3330F シリーズ
プラグイン直流電子負荷装置
モジュール

取扱説明書

株式会社計測技術研究所

安全の記号

直流(DC)

交流(AC)

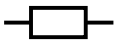
交直流

３相交流

保護接地(ground) terminal

電源 ON

電源 OFF


ヒューズ

警告！（メータを使用する前に、このマニュアルを参照）

警告，感電の危険

CAT Ⅳ – 低電圧設備の電源で動作させる測定器のための安全規格です。

CAT Ⅲ –ビル設備で動作させる測定器のための安全規格です。

CAT Ⅱ – 低電圧設備へ直接接続される回路で動作させる測定器のための安全規格です。

CAT Ⅰ – 主幹へ直接接続されない回路で動作させる測定器のための安全規格です。

本器は CAT II, III, IV に該当する測定器ではありません。

3330Fシリーズ　プラグイン電子負荷モジュール取扱説明書
目次

第１章　はじめに 1

1-1. 一般事項 1
1.2 特徴 7
1.3 付属品 7
1.4　オプション 9
1.5 仕様 9

第２章　インストレーション 11

2.1　3330F シリーズ電子負荷モジュールの取付と取外し 12
2.2　使用環境 13
2.3　一般的な国際電気記号の一覧 13
2.4　清掃と保管 13
2.5　電源投入 13
2.6　フロントパネルの負荷入力端子への接続 14
2.7　負荷モジュール毎の操作の流れ 14

第３章　操作 16

3.1　フロントパネルの説明 16
3.2　3330F シリーズ負荷モジュールの初期設定 34
3.3 入力端子と配線の考慮 36
3.4 保護機能 38

第４章　アプリケーション 40

4.1　ローカルセンス接続 40
4.2　リモートセンス接続 41
4.3　定電流モードのアプリケーション 42
4.4　定電圧モードのアプリケーション 44
4.5　定抵抗モードのアプリケーション 45
4.6　定電力モードのアプリケーション 46
4.7　多出力電源の接続 47
4.8　並列運転 48
4.9　ゼロボルト負荷のアプリケーション 49
4.10　3330F シリーズ電子負荷の OCP,OPP,SHORT の操作フロー 50
4.11　電源の過電流保護試験（OCP） 51
4.12　電源の過電力保護試験（OPP） 56
4.13　電源の短絡試験 61

第１章　はじめに

1-1．一般事項

3330F シリーズ電子負荷モジュールは直流電源とバッテリの試験、評価、エージングに適した設計となっています。

3330F シリーズ電子負荷モジュールは、3300F/3302F/3305F メインフレームに実装することで操作が可能になります。150 組のメモリを保存、呼び出し、GPIB、RS-232、USB、LAN インターフェースは、3300F/3302F/3305F メインフレームで動作します。又、パネルは、3300F/3302F/3305F メインフレームで手動操作することが出来ます。フレームの取扱説明書を参照下さい。

3330F/CH-A(250W)電子負荷モジュールの電力曲線を図１－１に示します。電流と電圧の使用範囲は各々0～60A、0～80V になります。3330F/CH-B(80V/6A 50W)、3332F/CH-A と CH-B(80V/24A 120W)、3336F/H-A と CH-B (80V/3A 40W)電子負荷モジュールの電力曲線を図１－２から図１－４に各々示します。

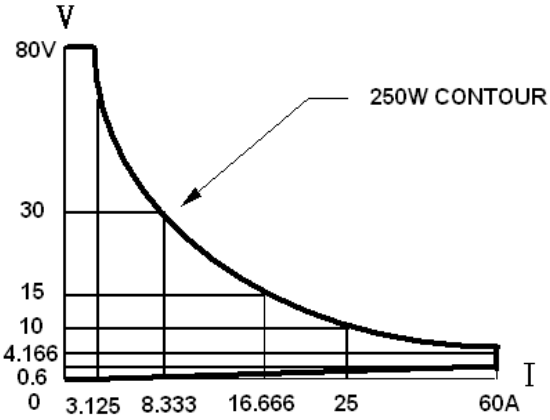


図 1-1 3330F/CH-A 80V/60A/250W 電力曲線

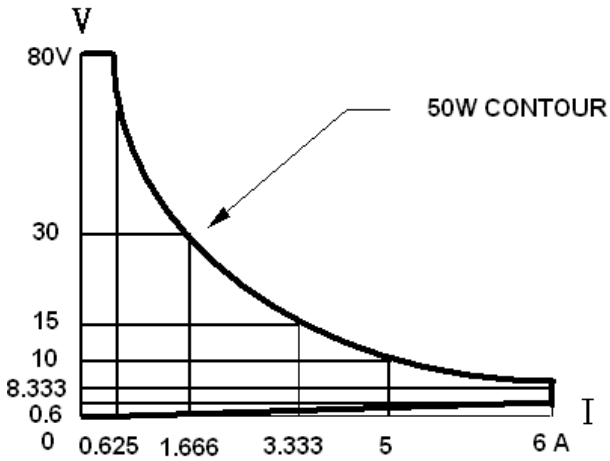


図 1-2 3330F/CH-B 80V/6A/50W 電力曲線

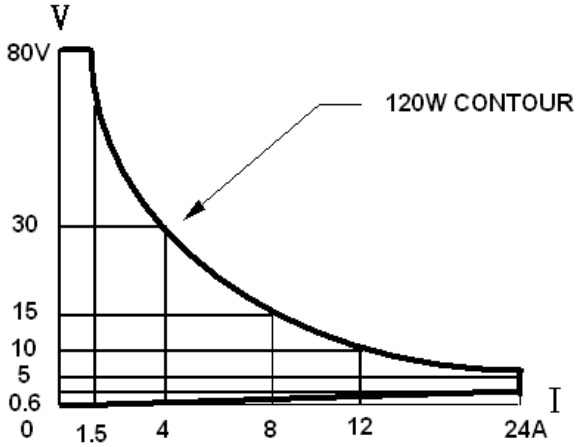


図 1-3 3332F/CH-A、CH-B　80V/24A/120W 電力曲線

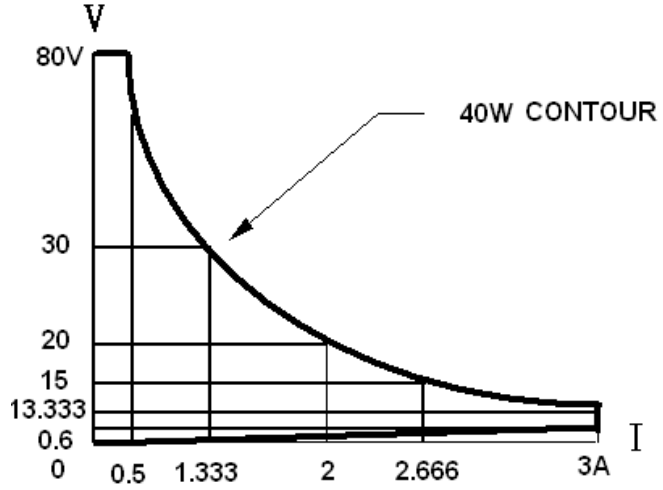


図 1-4 3336F/CH-A、CH-B　80V/3A/40W電力曲線

3330F シリーズ　プラグイン電子負荷モジュールの動作モードには、定電流（CC）モード、定抵抗（CR）モード、定電圧（CV）モード、定電力（CP）モードがあります。各立上り/立下り電流スルーレートを使用する広範囲のダイナミック負荷変動や任意の波形を入力するアナログプログラミングは、定電流モードと定電力モードで使用が可能です。この機能は、3310F シリーズ　プラグイン電子負荷モジュールで実際の世界的な負荷を模擬することができます。

定電流モード（CC）：

3330F シリーズ電子負荷の定電流モードの動作は、入力電圧に関わらず設定した電流値に従い、電流を流します。（図 1-5 参照）

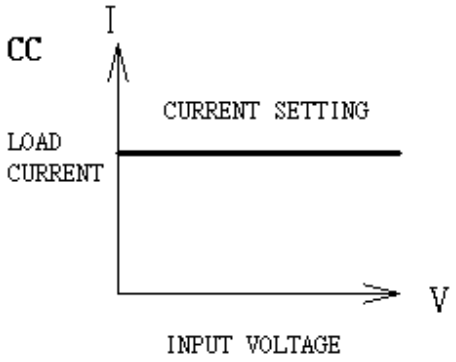


図1-5 定電流モード

定抵抗モード（CR）：

3330F シリーズ電子負荷の定抵抗モードの動作は、設定した抵抗値に従い入力電圧に比例して直線的に電流を流します。（図 1-6 参照）

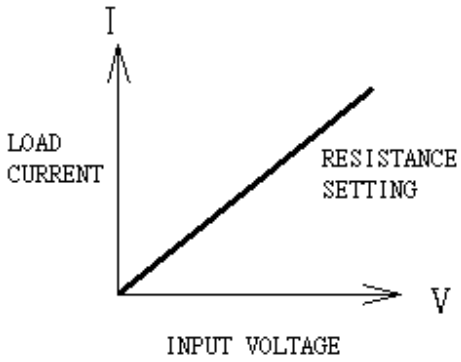


図1-6 定抵抗モード

定電圧モード（CV）：

3330F シリーズ電子負荷の定電圧モードの動作は、設定した電圧値と負荷入力電圧が等しくなるように電流を流します。（図 1-7 参照）

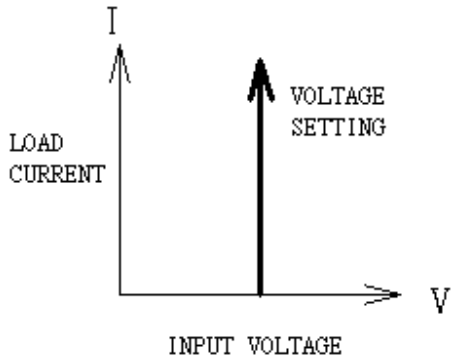


図1-7 定電圧モード

定電力モード（CP）：

3330F シリーズ電子負荷の定電力モードの動作は、設定した電力値に従い負荷電力（負荷電圧×負荷電流）となるように電流を流します。（図 1-8 参照）

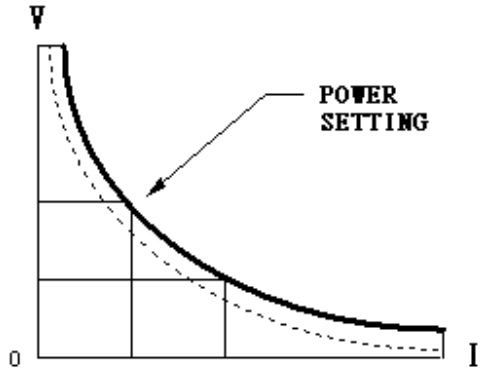


図1-8 定電力モード

ダイナミック波形の定義

ダイナミック波形やパルス波形を発生させるためには６つのパラメータがあります。3330F シリーズ　プラグイン電子負荷モジュールは、ダイナミック波形に従って電源から電流を流します。ダイナミック波形の定義を図 1-9 に示します。ダイナミック波形の期間は“Thigh”＋”Tlow”、ダイナミック周波数＝１/（“Thigh”＋”Tlow”）、デューティサイクル＝“Thigh”/（“Thigh”＋”Tlow”）で決定されます。

ダイナミック負荷は、実際の世界的な負荷の模擬が可能です。電源製品の最適な試験と評価を提供します。ダイナミック負荷は、定電流モード（CC）と定電力モード（CP）のみで実行可能です。

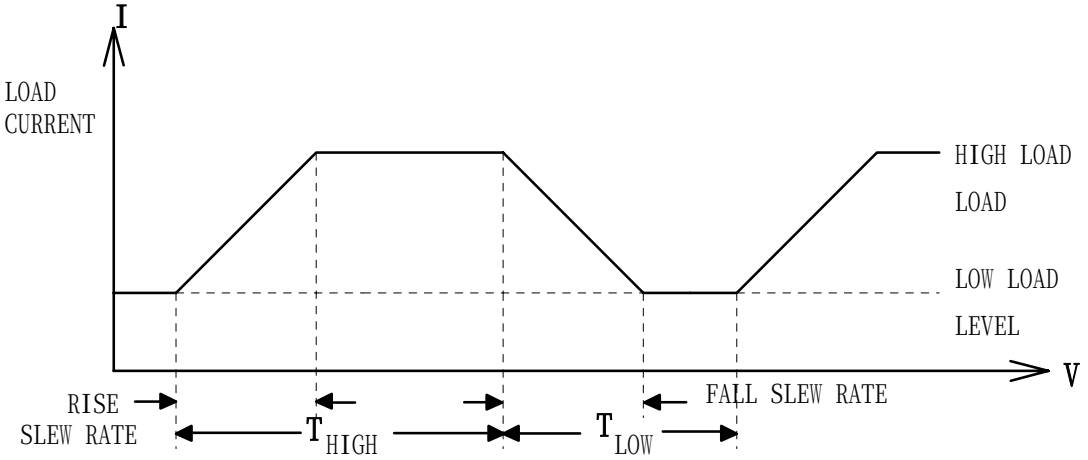


図1-9 ダイナミック波形

負荷電流レベルと負荷状態は、各負荷モジュールのフロントパネルからの設定、メインフレームのメモリの保存/呼び出し、メインフレームの GPIB/RS-232 インターフェースを介しての何れかで設定できます。それぞれ”モジュール操作“、”メインフレームの保存/呼び出し操作“、”GPIB/RS-232 リモート操作“となります。負荷入力電圧と負荷電流は、GPIB バスか RS-232 バスを介して PC（コントローラ）へ返されます。

”メインフレームの保存/呼び出し操作“と”GPIB/RS-232 リモート操作“については 3300F/3302F/3305F メインフレームの取扱説明書を参照してください。

スルーレート：

スルーレートは、時間の経過により電流または電圧が変化するものと定義しています。スルーレートの設定は、誘導のある電源配線で電圧降下を誘発するのを最小限にするため、ある負荷設定から他の設定までの変化を制御するか、試験機器の変化を誘発するのを制御することが可能です。（電源の過渡応答試験の間に発生する）

ある負荷設定から他の設定までの変化が大きい場合は、実際の変化の時間はスルーレートで電圧か電流の変化分を割ることで計算できます。実際の変化する時間は、最大値の10%～90%か、90%～10%までの変化する入力が必要な時間として定義されます。ある負荷設定から他の設定までの変化が小さい場合は、負荷の帯域幅が小さい信号では、すべての設定したスルーレートの最小の変化に制限されます。この制限される理由は、実際の変化時間が、スルーレートの基準の予想時間以上に大きいためです。図1-10に示します。

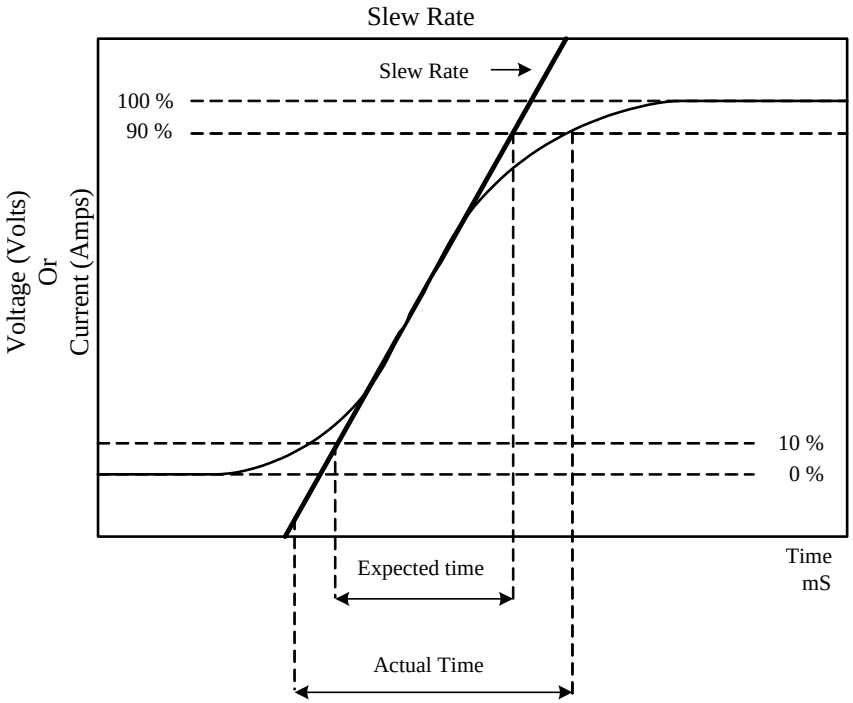


図1-10 立上がり時間の応答制限

しかしながら、実際の変化時間を決定するときは、最小変化時間とスルーレートの両方を考慮する必要があります。
以下に詳細な説明を述べます。
約30%以上の負荷変動するようなスルーレートで与えられる最小の変化時間は、100%の負荷変動で最小の変化時間から最大の変化時間へスルーレートが増加します。実際の変化時間は、最小の変化時間又は、全スルーレート時間（変化量÷スルーレート）のどちらかで長い方を採用します。

与えられたスルーレートで最小の変化時間を計算するのは以下の公式を使用します。
　最小の変化時間＝18/スルーレート（A/S単位で）
　7.2uS(18A/2.5)×0.8(10%～90%)＝5.76uS

与えられたスルーレートで最大の変化時間を計算するのは以下の公式を使用します。
　最大の変化時間＝60/スルーレート（A/S単位で）
　24uS(60A/2.5)×0.8(10%～90%)＝19.26uS

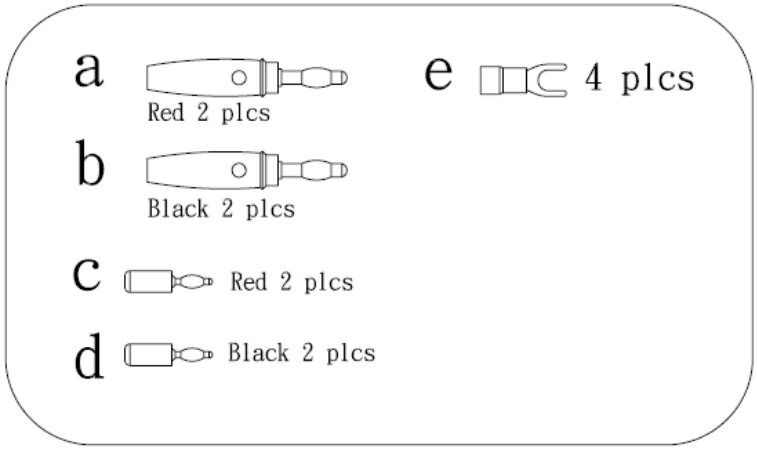
例：CCH=12A、CCL=0A、スルーレート＝2.5A、期待時間は3.84uSですが、実際の変化時間は、5.76usが限界です。
4.8uS（12/2.5）×0.8(10%～90%)=3.84uS

1.2 特徴

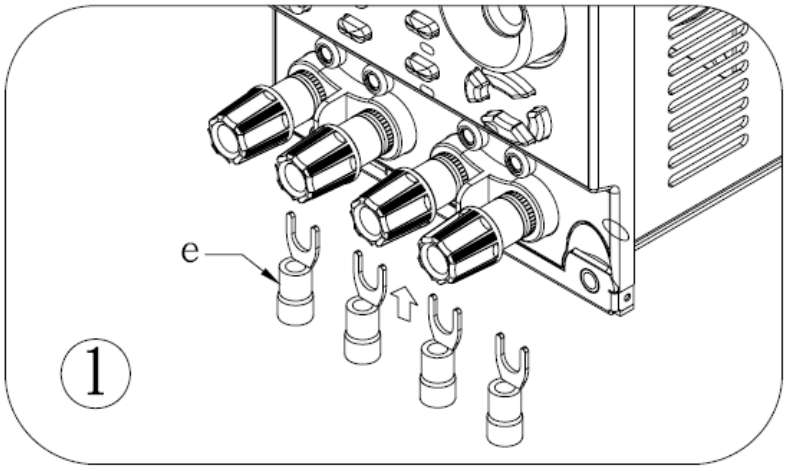
1.2.1　プラグイン電子負荷モジュールとメインフレームの柔軟な構成です。
1.2.2　“CC”、”CR”、”CV”、”CP”、ダイナミック、短絡操作モードを装備しています。
1.2.3　RS-232/GPIB/USB/LAN制御インターフェース機能により、リモートコントロールによる負荷状態の設定と測定値の読み出しができます。
1.2.4　２つの16ビットの電圧、電流メータと電力メータにより高精度、高分解能です。また、GO/NG判定機能を装備しています。
1.2.5　幅広い”Thigh”/”Tlow”のダイナミック負荷の範囲、各々の立上り/立下り負荷電流のスルーレート制御、“High”/”Low”負荷レベルの設定が可能なパルス発生器を装備しています。
1.2.6　負荷レベルの変更の負荷電流スルーレート、負荷“ON”/”OFF”スイッチの変更、電源”ON”を制御します。
1.2.7　短絡回路試験と電流測定の機能があります。
1.2.8　電圧センス設定機能があります。また、プログラムでVsense“ON”/”OFF”設定する機能があります。
1.2.9　過電力、過熱、過電圧、過電流、逆接続の保護を装備しています。
1.2.10　I-monitorはBNC端子出力、非絶縁、フルスケール10Vです。
1.2.11　デジタル校正機能です。
1.2.12　高機能ファンスピード制御です。
1.2.13　150組までのEEPROMメモリの保存／呼び出しが可能です。

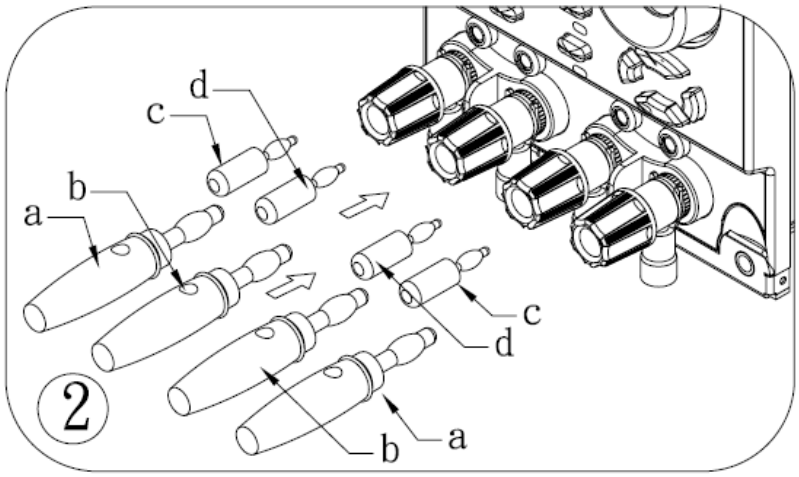
1.3 付属品

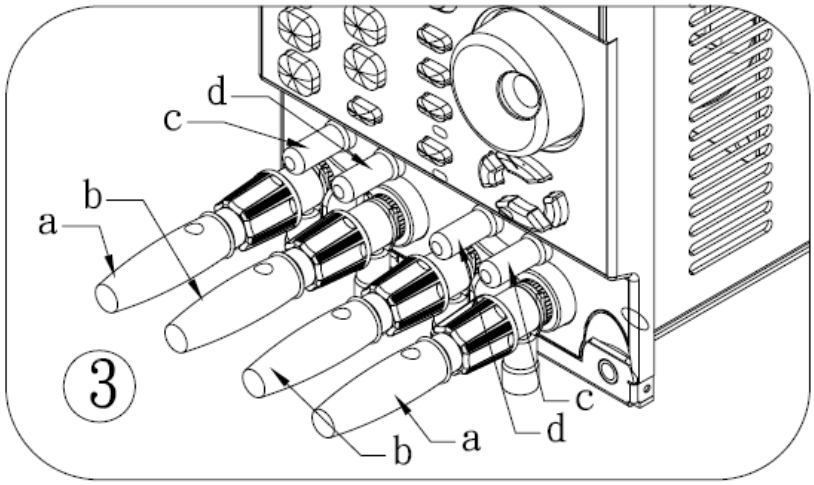
1.3.1	4mmφバナナプラグ（黒）	１個
1.3.2	4mmφバナナプラグ（赤）	１個
1.3.3	2mmφバナナプラグ（黒）	１個
1.3.4	2mmφバナナプラグ（赤）	１個
1.3.5	フック端子Y型(大)	２個
1.3.6	フック端子Y型(小)	２個



1.3.1　　アクセサリ取付の説明







1.4 オプション

1.4.1	RS-232インターフェースボード	型名：13300F810
1.4.2	GPIBインターフェースボード	型名：13300F811
1.4.3	USBインターフェースボード	型名：13300F812
1.4.4	LANカード	型名：13300F813

1.5 仕様

型名			3330F		3332F		3336F	
CH			A	B	A	B	A	B
最大定格	電力		250W	50W	120W	120W	40W	40W
	電流		0～60A	0～6A	0～24A	0～24A	0～3A	0～3A
	電圧		0～80V	0～80V	0～80V	0～80V	0～80V	0～80V
	最小動作電圧		0.8V@60A	0.8V@6A	0.8V@24A	0.8V@24A	0.4V@3A	0.4V@3A
設定部								
定電流設定 CC MODE	レンジ	L	0 ～ 6A	0 ～ 0.6A	0 ～ 2.4A	0 ～ 2.4A	0 ～ 0.3A	0 ～ 0.3A
		H	0 ～ 60A	0 ～ 6A	0 ～ 24A	0 ～ 24A	0 ～ 3A	0 ～ 3A
	分解能	L	0.1mA	0.01mA	0.04mA	0.04mA	0.005mA	0.005mA
		H	1mA	0.1mA	0.4mA	0.4mA	0.05mA	0.05mA
	確　度		± 0.2% OF (SETTING ＋ RANGE)					
定抵抗設定 CR MODE	レンジ	L	1.335～80.1KΩ	13.35～801KΩ	3.33～199.8KΩ	3.33～199.8KΩ	26.7～1602KΩ	26.7～1602KΩ
		H	0.01335～1.335Ω	0.1335～13.35Ω	0.0333～3.33Ω	0.0333～3.33Ω	0.267～26.7Ω	0.267～26.7Ω
	分解能	L	22.25uΩ	222.5uΩ	55.55uΩ	55.55uΩ	445uΩ	445uΩ
		H	12.484uS	1.2484uS	5uS	5uS	0.6242uS	0.6242uS
	確　度		± 0.2% OF (SETTING ＋ RANGE)					
定電圧設定 CV MODE	レンジ	L	0 ～ 6V		0 ～ 6V		0 ～ 6V	
		H	0 ～ 80V		0 ～ 80V		0 ～ 80V	
	分解能	L	0.135mV		0.135mV		0.135mV	
		H	1.35mV		1.35mV		1.35mV	
	確　度		± 0.1% OF (SETTING ＋ RANGE)					
定電力設定 CP MODE	レンジ	L	0 ～ 25W (Imax.=6A)	0 ～ 5W (Imax.=0.6A)	0 ～ 12W (Imax.=2.4A)	0 ～ 12W (Imax.=2.4A)	0 ～ 4W (Imax.=0.3A)	0 ～ 4W (Imax.=0.3A)
		H	0 ～ 250W	0 ～ 50W	0 ～ 120W	0 ～ 120W	0 ～ 40W	0 ～ 40W
	分解能	L	0.417mW	0.084mW	0.2mW	0.2mW	0.067mW	0.067mW
		H	4.17mW	0.84mW	2mW	2mW	0.67mW	0.67mW
	確　度		± 1% of (SETTING + RANGE)					
ダイナミック設定 (CC MODE)	THIGH & TLOW		0.050msec ～ 9.999msec/99.99msec/999.9msec/9999msec					
	分解能		0.001/0.01/0.1/1msec					
	確　度		1usec/10usec/100usec/1msec+50ppm					
	応答設定 [mA/μsec]		4～250/40～2500	0.4～25/4～250	1.6～100/16～1000		0.2～12.5/2～125	
	分解能		1mA/10mA	0.1mA/1mA	0.4mA/4mA		0.05mA/0.5mA	
	確度		± (5% of SETTING + 10μs)					
	最小立上時間		24usec（代表値）					
	電流規格		定電流設定規格と同じ					
ショート設定	最大負荷設定動作		60A		24A		3A	

表1-1 3330F シリーズ仕様(1)

型名			3330F		3332F		3336F	
CH			A	B	A	B	A	B
測定部								
電圧測定 (V METER)	レンジ	L	0 ～ 6V	0 ～ 6V	0 ～ 6V	0 ～ 6V	0 ～ 6V	0 ～ 6V
		H	0 ～ 81V	0 ～ 81V	0 ～ 81V	0 ～ 81V	0 ～ 81V	0 ～ 81V
	分解能	L	0.1mV	0.1mV	0.1mV	0.1mV	0.1mV	0.1mV
		H	1.35mV	1.35mV	1.35mV	1.35mV	1.35mV	1.35mV
	確　度		± 0.05% OF (READING + RANGE)					
電流測定 (A METER)	レンジ	L	0 ～ 6A	0 ～ 0.6A	0 ～ 2.4A	0 ～ 2.4A	0 ～ 0.3A	0 ～ 0.3A
		H	0 ～ 60A	0 ～ 6A	0 ～ 24A	0 ～ 24A	0 ～ 3A	0 ～ 3A
	分解能	L	0.1mA	0.01mA	0.04mA	0.04mA	0.005mA	0.005mA
		H	1mA	0.1mA	0.4mA	0.4mA	0.05mA	0.05mA
	確　度		± 0.2% OF (READING + RANGE)					
電力測定 (W METER)	レンジ		0 ～ 250W	0 ～ 50W	0 ～ 120W	0 ～ 120W	0 ～ 40W	0 ～ 40W
	確　度		± 0.25% OF (READING + RANGE)					
プログラムモード（メインフレーム）								
シーケンス番号			F1～9/16 ステップ					
T1/T2（休止時間）			0.1sec～9.9sec/リピート 9999					
GO/NG判定			電圧/電流/電流					
保護機能								
過電力保護			定格電力×105%		定格電力×105%		定格電力×105%	
過電流保護			定格電流×105%		定格電流×105%		定格電流×105%	
過電圧保護			定格電圧×105%		定格電圧×105%		定格電圧×105%	
過熱保護			Yes		Yes		Yes	
逆接続保護			Yes		Yes		Yes	
インターフェース（メインフレーム）								
RS-232			オプション		オプション		オプション	
GP-IB			オプション		オプション		オプション	
USB			オプション		オプション		オプション	
イーサーネット（LAN）			オプション		オプション		オプション	
リモートコントローラ			オプション		オプション		オプション	
その他機能								
LOAD ON電圧	レンジ		0.1～25V		0.1～25V		0.1～25V	
	分解能		0.1V		0.1V		0.1V	
	確度		1% of Setting +0.25V		1% of Setting +0.25V		1% of Setting +0.25V	
LOAD OFF電圧	レンジ		0.1～25V		0.1～25V		0.1～25V	
	分解能		0.1mV/1.35mV		0.1mV/1.35mV		0.1mV/1.35mV	
温度係数			100ppm/°C（代表値）		100ppm/°C（代表値）		100ppm/°C（代表値）	
電源供給			ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑから供給		ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑから供給		ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑから供給	
動作温度（*3）			0～40°C		0～40°C		0～40°C	
寸法（H×W×D）			143×108×405mm		143×108×405mm		143×108×405mm	
重量			3.5kg		3.5kg		3.5kg	
安全規格とEMC			CE相当		CE相当		CE相当	

表1-1 3330F シリーズ仕様(2)

注意*1：ＣＣモードでレンジは、オートレンジまたはレンジⅡに固定です。
注意*2：Power F.S.= Voltage F.S. × Irange F.S.
注意*3：動作温度範囲は0～40°C、最適温度は、25°C±5°Cです。

KEISOKU GIKEN

第２章　インストレーション

本章は、3330F シリーズ電子負荷モジュールと 3300F メインフレームの取り付けと取り外しの説明をします。3330F シリーズ電子負荷モジュールは、3300F メインフレームのどこかのチャンネルへ挿入後、調整する必要はありません。

3302F　1CH メインフレーム/3305F　2CH メインフレームを使用する場合も同じ手順でインストレーションと取外しを行います。

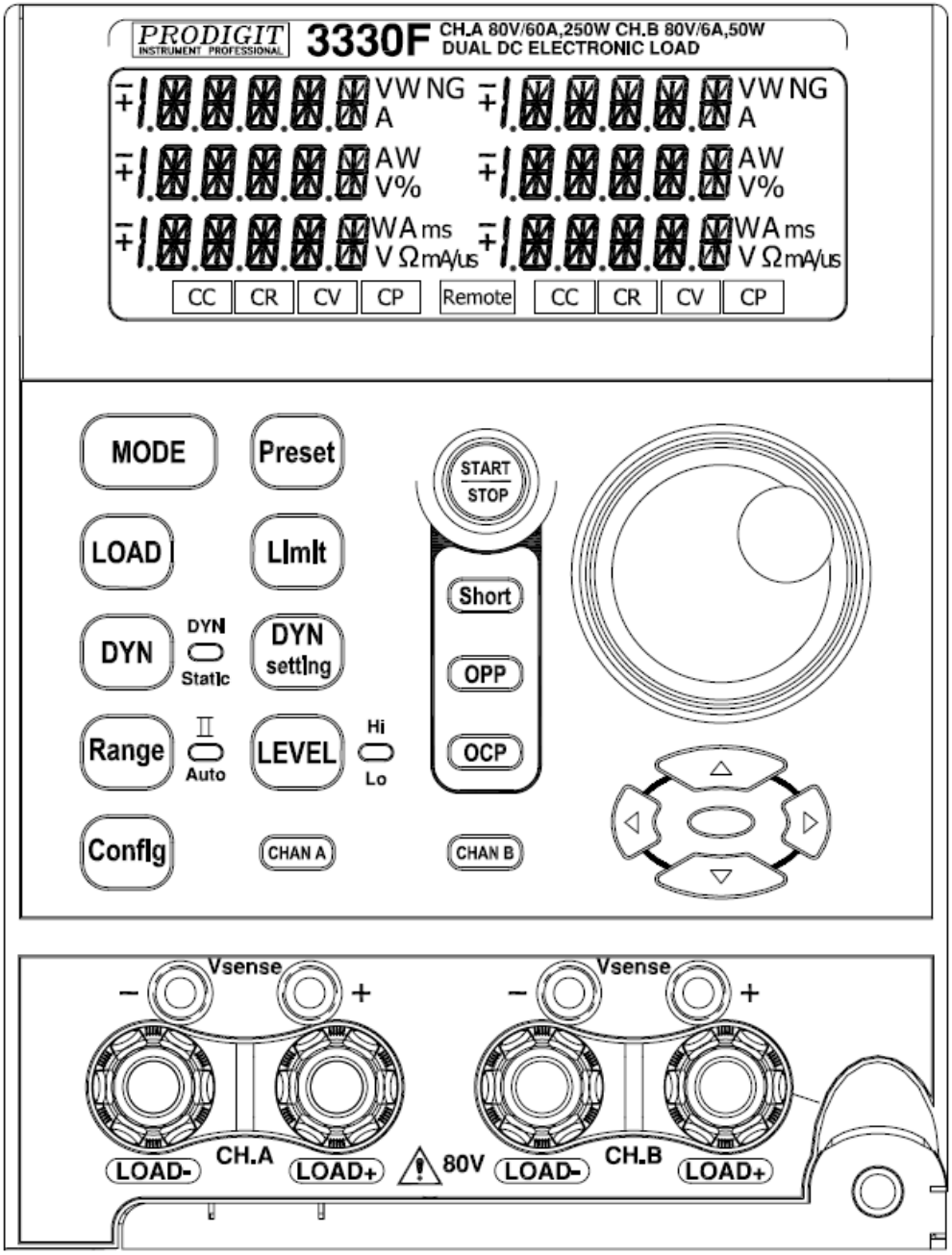


図2-1　3330Fシリーズ電子負荷モジュールのフロントパネル

2.1 3330Fシリーズ電子負荷モジュールの取付と取外し

3300F/3302F/3305Fメインフレームと3330Fシリーズ電子負荷モジュールを別々に購入した場合でも、3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、弊社から納入する際に3300F/3302F/3305Fメインフレームに実装されています。

3330Fシリーズ電子負荷モジュールは、フロントパネル操作、メインフレームの150組のメモリの保存/呼出しとGPIB,RS-232,LAN、USBのリモートコントロール機能を3300F/3302F/3305Fメインフレームに実装して操作します。
電子負荷モジュールの構成を変更するため3300F/3302F/3305Fメインフレームから3330Fシリーズ電子負荷モジュールを取付または取外しを行いたい場合は、以下の手順に従ってください。

2.1.1 3330Fシリーズ電子負荷モジュールの取付：

2.1.1.1 3330Fシリーズ電子負荷モジュールを挿入する前に3300F/3302F/3305Fメインフレームの電源を“OFF”にして下さい。電子負荷モジュールの回路が故障する恐れがあります。

2.1.1.2 3300F/3302F/3305Fメインフレームの選択した仕切りの上下のガイドを使用してメインフレームの上下の溝に合わせます。

2.1.1.3 3330Fシリーズ電子負荷モジュールを押して、モジュールとメインフレームを接続するコネクタがしっかり接続されるようにフロントパネルの端子をしっかり押してください。

2.1.1.4 ドライバを使用して3330Fシリーズ電子負荷モジュールの右下隅にあるネジを固定してください。ネジの位置は図2-1を参照ください。

2.1.1.5 全ての電子負荷モジュールの取り付けが完了したら、3300F/3302F/3305Fメインフレームの電源を“ON”にしてください。

2.1.2 3330Fシリーズ電子負荷モジュールの取外し：

2.1.2.1 3330Fシリーズ電子負荷モジュールを抜く前に3300F/3302F/3305Fメインフレームの電源を“OFF”にしてください。電子負荷モジュールの回路が故障する恐れがあります。

2.1.2.2 3330Fシリーズ電子負荷モジュールの右側下にある収納レバーを使用して電子負荷モジュールを抜きます。

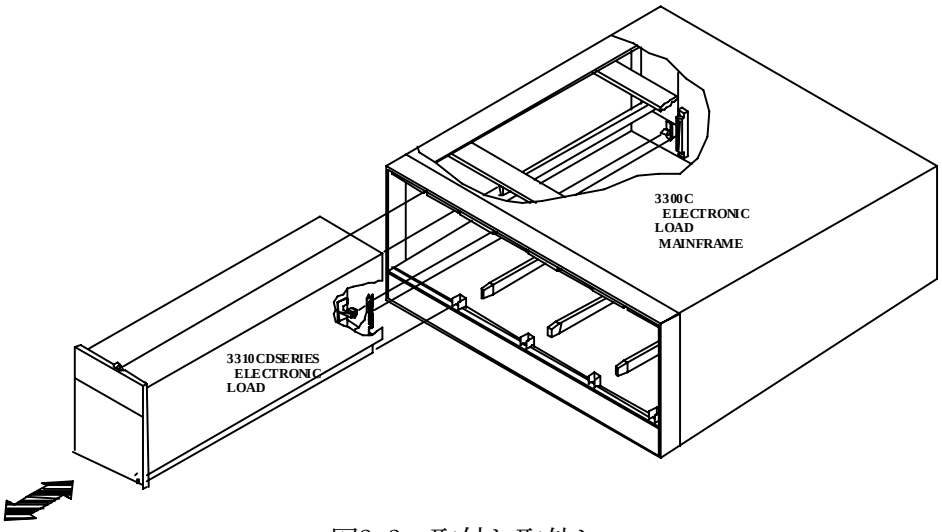


図2-2 取付と取外し

2.2 使用環境

2.2.1 室内使用。
2.2.2 区分Ⅰ設備。
2.2.3 汚染物質 2級
2.2.4 相対湿度 80%以下
2.2.5 周囲温度 0 ～40℃
2.2.6 高度2000m以下
2.2.7 本器は、CATⅡ、Ⅲ及びⅣに該当する測定器でありません。
2.2.8 主電源の瞬間過電圧は2500Vです。

2.3 一般的な国際電気記号の一覧

⚠ 警告！感電の危険。

⚠ 注意！使用前に本マニュアルを参照

2.4 清掃と保管

本製品の清掃には柔らかい布か湿った布を使用して下さい。

本製品を清掃する前に本製品の電源を OFF にし、電源プラグを抜いてください。
・ベンゼンまたはアセトンのようなプラスチックの性質を変化させるような有機溶剤は使用しないで下さい。
・ 本製品の中に水等の液体が浸透しないように注意してください。

2.5 電源投入

操作の確認

2.5.1 電源スイッチを“OFF”（○）にします。
2.5.2 電源ケーブルが正しいか確認して下さい。
2.5.3 フロント又はリアパネルのDC入力（負荷入力端子）へ何も接続されていないことを確認して下さい。
2.5.4 電源スイッチを“ON”にして下さい。

2.6　フロントパネルの負荷入力端子への接続

フロントパネルの負荷入力端子の接続手順

2.6.1　電源スイッチを“OFF”にして下さい。
2.6.2　被試験物の出力が“OFF”であることを確認して下さい。
2.6.3　フロントパネルの負荷入力端子へ負荷線を接続して下さい。
2.6.4　接続する極性を確認し、被試験物の出力端子へ負荷線を接続して下さい。

2.7　負荷モジュール毎の操作の流れ

3300F メインフレームに実装した負荷モジュール毎の代表的な負荷電流レベルと状態の設定手順の流れは次の通りです。負荷の CH1～CH4 は、3300F メインフレームのそれぞれ左から右の仕切りになります。3302F シングルフレームを使用する場合は、チャンネル設定は飛ばしてください。

流れ図の"____"のダブルクォーテンションで囲まれた文字は、”RS-232C”または”GPIB”のプログラミングコマンドです。負荷設定が正しく有効にするため流れ図の順序に従ってください。

負荷動作モード（“CC”,”CR”,”CV”,”CP”）は、最初に設定する必要があります。”CR”と“CV” モードではスタティックモードのみで使用できます。”CC”と“CP”モードではスタティックとダイナミックモードの両方で使用できます。その時に、”High”と“Low”の負荷レベルとスタティックモードの負荷設定か、ダイナミックモードの６つのパラメータ設定が選択できます。

[Limit]キーは、「”GO”/”NG”のチェック」、「DVM の上限/下限」、「DAM の上限/下限」、「DWM の上限/下限」をそれぞれ設定します。「“V-sense”の切替制御」、「負荷動作電圧」、「負荷動作停止電圧」のシステム構成設定は[Config]キーで行います。

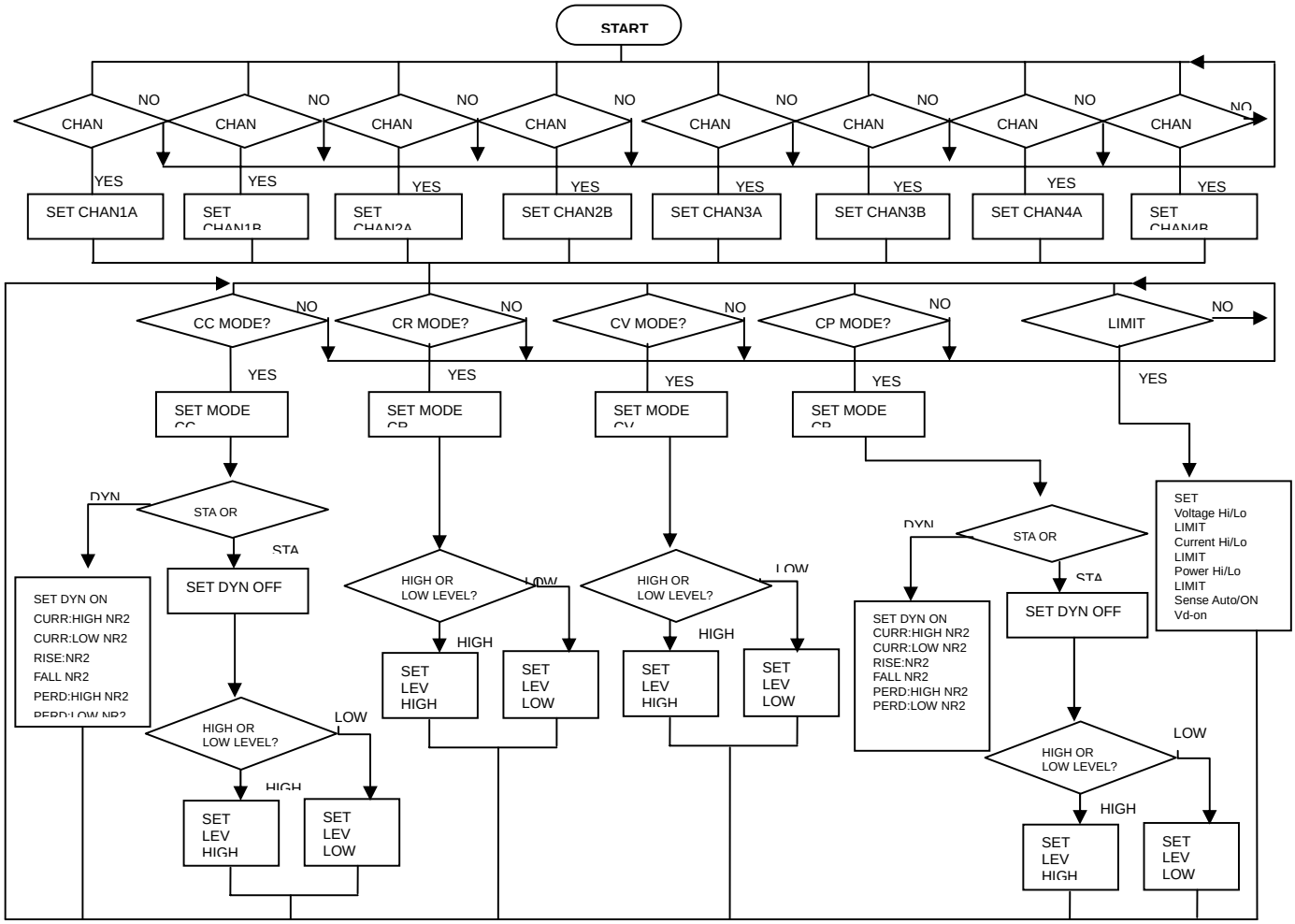


図2-3　3330Fシリーズ電子負荷モジュールの負荷状態設定流れ図

第３章　操作

この章は、フロントパネルの機能、各 3330F シリーズ電子負荷モジュールの操作について説明しています。メモリの保存/呼出し、GPIB/RS-232C/USB/LAN リモート操作については、3300F/3302F/3305F メインフレーム取扱説明書を参照してください。

3.1　フロントパネルの説明

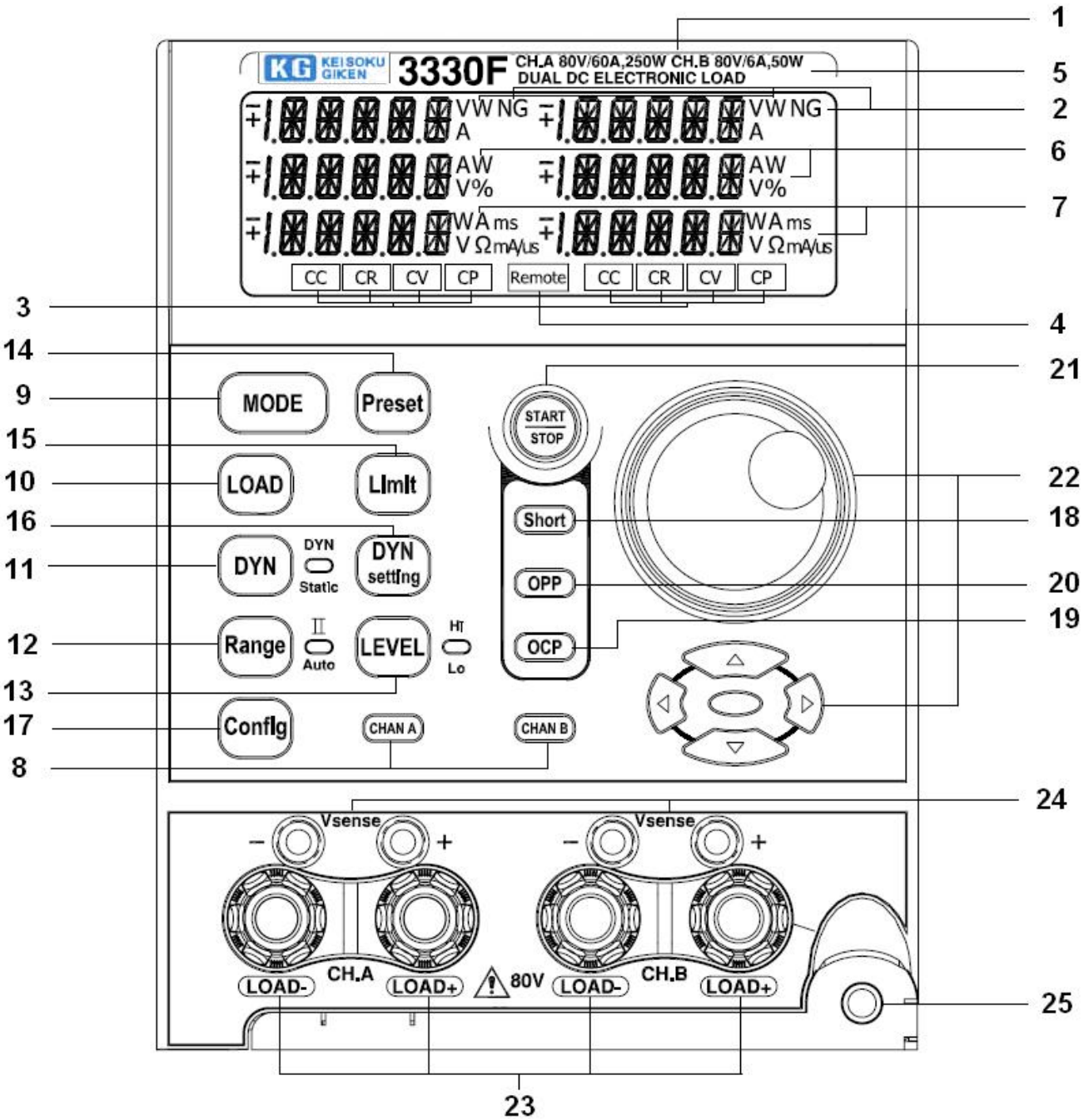


図3-1 3330Fシリーズ電子負荷モジュールのフロントパネル

① 型名、仕様の表示 ：例）3330F CH.A 80V/60A,250W、CH.B 80V/6A,50W DC ELECTRONIC LOAD 3330F シリーズ電子負荷モジュールの型名と仕様を表示しています。

② 3330F CHA/CHB“NG”表示

電圧メータ、電流メータ、電力メータの測定値が上限/下限の設定値を超えた場合、3330F CHA 又は CHB の表示器は“NG”を表示します。電圧メータ、電流メータ、電力メータの測定値が上限/下限の設定値を超えなかった場合、CHA 又は CHB の表示器は“NG”が点灯しません。

③ モードと CC CR CV CP のモード表示

４つの動作モードは、[MODE]キーを押すことで選択できます。
[MODE]キーを押す毎に、定電流（CC)、定抵抗（CR)、定電圧（CV)、定電力（CP）の順で繰り返されます。該当する動作モードが選択されると、各 LED が点灯します。

“CC”,”CR”,”CV”,”CP”モードの動作原理は、第１章”1-1“を参照してください。アプリケーション情報は、第４章”4-3“、”4-4“、”4-5“、”4-6“をそれぞれ参照してください。
定電流(CC)モードはオートレンジ又は、レンジⅡに固定されます。

④ Remote LCD 表示

“REMOTE”表示は、リモート動作の状態の場合に表示されます。全てのフロントパネルからの操作は、”REMOTE”表示は点灯している間、操作することはできません。ローカル操作か手動操作では、“REMOTE”表示は消灯しています。

⑤ 3330FCHA と CHB の上段 5 桁 LCD 表示器

5桁のLCD表示器は、多機能表示器です。機能は以下の通りです。：
通常モード：
5 桁の DVM 表示器の機能があります。“V-sense”が”AUTO”に設定されている場合、”DC INPUT”端子か“V-sense INPUT”端子の測定データを表示します。”V-sense”が“ON”に設定されている場合、“V-sense INPUT”端子の電圧を５桁の電圧メータに表示します。

“V-sense”機能が自動センスの場合、3330F シリーズ電子負荷モジュールの自動センス回路は、”V-sense”ケーブルが接続されているかいないかを確認し、“V-sense INPUT”端子が、0.7V を超えたか超えていないかを検出します。超えた場合は、5 桁 DVM は、“V-sense INPUT”端子での測定値を表示します。超えない場合は、負荷モジュールの”DC INPUT”端子の測定値を表示します。
短 絡：短絡試験が有効で、短絡設定している：”Short”を表示します。
OPP:”OPP”試験が有効で、“OPP”設定している：”OPP”を表示します。
OCP：”OCP”試験が有効で、“OCP”設定している：”OCP”を表示します。
短絡試験、“OCP”試験、”OPP”試験の設定では、電圧センスの電圧か負荷入力端子の電圧を表示します。

過電圧保護（電子負荷の入力端子で定格値の値以上）が動作した時、”OVP”を表示します。

⑥ 3330FCHA と CHB の中段　5 桁 LCD 表示器

通常モード：
5桁のＤＡＭ表示器の機能があります。５桁のDAM表示器は”LOAD ON”設定した時に負荷の測定電流を表示します。

(1)“Config”を“ON”に設定：LCD表示器に”SENSE”、”LDon”、”LDoFF”、”POLAR”がそれぞれ表示されます。
(2)“Limit”を”ON”に設定：LCD表示器に”V_Hi”、”V_Lo”、”I_Hi”、”I_Lo”、”W_Hi”、”W_Lo”、”NG”をそれぞれ表示します。
(3)“DYN”を“ON”に設定：LCD表示器に”T_Hi”、”T_Lo”、”RISE”と”FALL”をそれぞれ表示します。
(4) 短絡試験を有効、”OCP”と”OPP”試験を有効に設定：LCD表示器に”PRESS”をそれぞれ表示します。
(5) 短絡を設定：LCD表示器に“TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”をそれぞれ表示します。
(6)“OPP”を設定：LCD表示器は、”PSTAR”、”PSTEP”、”PSTOP”、”VTH”をそれぞれ表示します。
(7)“OCP”を設定：LCD表示器は、”ISTAR”、”ISTEP”、”ISTOP”、”VTH”をそれぞれ表示します。
(8) 短絡試験を開始：実際の負荷電流の電流値を表示します。単位は“A”です。

(9)“OCP”試験を開始：設定電流を表示します。単位は”A”です。

(10)“OPP”試験の開始：設定電力を表示します。単位は”W”です。

(11)　過電流保護動作時：LCD 表示器に“OCP”を表示します。

⑦ 3330FCHA と CHB の下段　5 桁 LCD 表示器

通常モード：下段　5桁LCD表示器は、負荷で消費する電力を表示します。
設定モード：ロータリノブスイッチで値を設定します。
(1)“PRES”を”ON”のモードでの表示をそれぞれ表示します。
　(a)　定電流モード（CC）の設定値を表示します。単位は”A”です。
　(b)　定抵抗モード（CR）の設定値を表示します。単位は”Ω”です。
　(c)　定電圧モード（CV）の設定値を表示します。単位は”V”です。
　(d)　定電力モード（CP）の設定値を表示します。単位は”W”です。
(2)“Limit”を”ON”のモードでの表示をそれぞれ表示します。
　(a)　“V_Hi”(電圧上限値)と“V_Lo”(電圧下限値)を表示します。単位は”V”です。
　(b)　“I_Hi”(電流上限値)と“I_Lo”(電流下限値)を表示します。単位は”A”です。
　(c)　“W_Hi”(電力上限値)と“W_Lo”(電力下限値)を表示します。単位は”W”です。
　(d)　“NG”設定表示は”ON”か”OFF”を表示します。
(3)“DYN setting”を”ON”のモードでの表示をそれぞれ表示します。
　(a)“T_Hi”（Hiレベル時間）と”T_Lo”（Loレベル時間）を表示します。単位は”ms”です。

(b) 立上がり/立下がり電流スルーレートの設定値を表示します。単位は“ mA/μS ”か“ mA/mS ”です。

(4)“ Config ”を ”ON ”のモードでの表示をそれぞれ表示します。

(a)“ SENSE ”設定表示は ”ON ”か ”AUTO ”を表示します。

(b)“ LDon ”か ”LDoFF ”の設定値を表示します。単位は ”V ”です。

(c) 負荷の極性の設定は“ +LOAD ”か ”-LOAD ”を表示します。

(5) 短絡試験、過電流試験、過電力試験を有効にしたモードでは“ START ”を表示します。

(6) 短絡設定モード：

(a) 短絡設定表示は、 ”CONTI ”、短絡時間設定を表示します。単位は ”ms ”です。

(b) “ V_Hi ”と ”V_Lo ”の値を表示します。単位は ”V ”です。

(7) 過電力設定モード（OPP）：

(a) 過電力試験の ”PSTAR ”、 ”PSTEP ”、 ”PSTOP ”の値を表示します。単位は ”W ”です。

(b) 過電力試験の電圧しきい値を表示します。単位は ”V ”です。

(8) 過電流試験モード(OCP)：

(a) 過電流試験の ”ISTAR ”、 ”ISTEP ”、 ”ISTOP ”の値を表示します。単位は ”A ”です。

(b) 過電流試験の電圧しきい値を表示します。単位は ”V ”です。

(9) 過電力試験、過電流試験モードでは、 ”RUN ”を表示します。

(10) 過電力保護の場合：“ OPP ”と表示します。

(11) 過熱保護の場合： ”OTP ”と表示します。

⑧ CHAN A キーとLED表示、 CHAN B キーとLED表示

3330Fシリーズ電子負荷はCHAモードとCHBモードを切り替えます。

⑨ MODE キーと CC CR CV CP 表示

4 つの動作モードは、3330F シリーズ電子負荷モジュールの[MODE]キーを押すと選択できます。

[MODE]キーを押している間、定電流（CC)、定抵抗（CR)、定電圧（CV)、定電力（CP）の順で繰り返します。 ”CC ”、 ”CR ”、 ”CV ”、“ CP ”モードの表示は、適当な動作モードが選択された時、それぞれ点灯します。

⑩ LOAD キー（ ON/OFF）とLED表示

3330F シリーズ電子負荷入力はフロントパネルの[LAOD]キーで ON/OFF を交互に切り替えます。スルーレートの変更は応答速度の設定で行います。スルーレートはそれぞれ立上がり/立下がりのスルーレート設定で変更できます。

“LOAD OFF”はプログラム設定に影響しません。LED は“LOAD　OFF”状態では消灯しています。[LOAD]キーを再度”ON”にすると負荷は元の設定値のままです。

3330F シリーズ電子負荷の“LOAD ON”の LED 点灯は、負荷が直流電流を流すための準備ができたことを示します。

(1) [LOAD]キー：負荷モジュールの“ON”と”OFF”を切り替えます。立下がりスルーレートはフロントパネルのスルーレート設定で行います。
(2) 直流入力電圧：3310F シリーズ電子負荷には、負荷“ON”/”OFF”の電圧制御回路を持っています。被試験物が”ON”の場合、被試験物の出力電圧が０V～定格出力電圧に増加していきます。3330F シリーズ電子負荷は、負荷電圧が[Config.]キーで負荷 ON 電圧で設定した値以上になると電流を流し始めます。

(3) 3330F シリーズの負荷 ON 電圧は 0～25V です。

(4) 被試験物が“OFF”の場合、被試験物の出力電圧は、0V へ減少します。3330F シリーズ電子負荷は、負荷電圧が[Config.]キーで負荷 OFF 電圧で設定した値以下になると電流を流すことを止めます。

3330F シリーズ電子負荷モジュールの負荷 OFF 電圧設定は、0V～負荷 ON 電圧までです。

⑪ DYN キー（DYN/STA）とLED表示

このキーは、定電流と定電力モードでのみ利用できます。定抵抗モードと定電圧モードでは、このキーは何も機能しません。又、ＬＥＤは点灯しません。3330Ｆシリーズ電子負荷モジュールは、自動的にスタティック動作モードに設定されます。定電流と定電力モードでは、スタティックかダイナミックモードをこのキーで切り替えます。ＬＥＤはダイナミックモードで点灯します。

⑫ Range キーとLED表示

[Range]キーは、”AUTO”とレンジⅡを設定するために使用します。”Range”のLEDが消灯している”AUTO”モードの場合、負荷は実際の電流値に従い、レンジⅠかⅡに設定されます。レンジⅡを選択しLEDが点灯している場合、レンジⅡに設定されます。

注意1：CCモードのみレンジⅡが有効です。
注意2：CV又はCPモードでレンジⅡの固定動作は以下の通りです。
CV(CP)のハイレベルは、レンジⅡに設定されます。フロントパネル設定でローレベル設定負荷を使用します。

⑬ LEVEL キーとLED表示

スタティックモードでは、[LEVEL]キーは定電流モードの“HIGH”又は”LOW”レベルの負荷電流値、定抵抗モードの“HIGH”又は”LOW”レベルの負荷抵抗値、定電圧モードの“HIGH”又は”LOW”レベルの電圧値、定電力モードの“HIGH”又は”LOW”レベルの電力値を設定するために使用します。

⑭ Preset キーとLED表示

プリセットが”OFF”の状態では、負荷入力電圧は上段の5桁の表示器に表示し、負荷入力電流は、中段の5桁の表示器に表示し、負荷入力電力を下段の5桁の表示器に表示します。単位は、それぞれ“V”、”A”、“W”です。
プリセットが”ON”の状態では、“PRES”のLEDが点灯し、下段の5桁の表示器に”CC”、ダイナミック、“CR”、”CV”と“CP”動作モードによって表示する内容は変わります。

プリセット“ON”の場合、５桁のDCMは、フロントパネルかリモートシステムから設定された負荷電流設定値を表示します。

(1) 定電流モードの場合：
“HIGH”/”LOW”レベルの負荷電流値は、下段の５桁LCD表示器にプリセットされます。単位は“A”で、”A”が点灯します。
(2) ダイナミック負荷モードの場合：
“HIGH”/”LOW”の負荷電流期間の“Thigh”/”Tlow”パラメータ値と立上がり/立下がりの設定値は、下段の５桁LCD表示器に表示します。単位は”ms”で、”ms”が点灯します。
(3) 定抵抗モードの場合：
“HIGH”/”LOW”レベルの負荷抵抗値は、下段の５桁LCD表示器でプリセットすることが出来ます。単位は”Ω“で、”Ω“が点灯します。
(4) 定電圧モードの場合：
“HIGH”/”LOW”レベルの負荷電圧値は、上段の５桁LCD表示器でプリセットすることが出来ます。単位は”V“で、”V“が点灯します。
(5) 定電力モード：
“HIGH”/”LOW”レベルの負荷電力値は、上段の５桁LCD表示器でプリセットすることが出来ます。単位は”W“で、”W“が点灯します。

⑮ Limit キーとLED表示

[Limit]キーの機能は以下の通りです。
・電圧メータの上限/下限値の設定
・電流メータの上限/下限値の設定
・電力メータの上限/下限値の設定
・”GO”/”NG”確認の”ON”/”OFF“の設定
[Limit]キーの設定で、他のキーを押した場合は、設定を抜けます。又、その時に設定するキーを押すとその項目へ飛びます。

[Limit]キーを押すと設定モードへ入ります。表示LEDは点灯し、以下の設定順です：

(1) 上限電圧“VH”の設定：中段の５桁LCDは、”V-Hi”を表示します。下段の5桁LCDは“V”単位を表示します。
(2) 下限電圧“VL”の設定：中段の５桁LCDは、”V-Lo”を表示します。下段の5桁LCDは“V”単位を表示します。
(3) 上限電流“AH”の設定：中段の５桁LCDは、”I-Hi”を表示します。下段の5桁LCDは“A”単位を表示します。
(4) 下限電流“AL”の設定：中段の５桁LCDは、”I-Lo”を表示します。下段の5桁LCDは“A”単位を表示します。

(5) 上限電力“PH”の設定：中段の５桁 LCD は、”W-Hi”を表示します。下段の 5 桁 LCD は“W”単位を表示します。
(6) 上限電力“PL”の設定：中段の５桁 LCD は、”W-Lo”を表示します。下段の 5 桁 LCD は“W”単位を表示します。
(7) NG“ON”/”OFF”の設定：”VH”,“VL”,”AH”,”AL”,”PH”,”PL”のうちの１つが設定値を越えた時、”NG”を LCD に表示します。

⑯ DYN setting キーとLED表示

“DYN”設定キーは、ダイナミックモードのパラメータを設定します。”立上り“、”立下り“、”Thigh”、”Tlow”のパラメータがあります。パラメータは、ロータリノブを回して設定します。何かキーを押すと”DYN”パラメータ設定モードから抜けます。

(1) [DYN]キーを押すと、LEDが点灯します。
(2) “High”レベルの期間を設定します。中段の５桁LCD表示器に”T_Hi”を表示し、下段の５桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は”ms”です。
(3) “Low”レベルの期間を設定します。中段の５桁LCD表示器に”T_ Lo”を表示し、下段の５桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は”ms”です。
(4) 立上りスルーレートを設定します。中段の５桁LCD表示器に“RISE”を表示し、下段の５桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は”ms”です。
(5) 立下りスルーレートを設定します。中段の５桁LCD表示器に“FALL”を表示し、下段の５桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は”ms”です。

⑰ Config キーとLED表示

[Config]キーは、「センス”AUTO”/”ON”」、「負荷”ON”/”OFF”電圧」、「負荷極性」の設定をします。設定項目は以下の順で表示します。

「OFF」⇒ 「センス”AUTO”/”ON”」 ⇒「負荷”ON”/”OFF”電圧」⇒「負荷極性」⇒「OFF」⇒ 以下繰り返し

注意1：CC/CR/CPモードは、LOAD ON電圧により制御されます。CVモードは、LOAD ON電圧により制御されません。
注意2：LOAD ON電圧が“0V”に設定した場合、最初にLOAD OFF電圧は”0V”に設定されています。

⑱ Short キーとLED表示

(1) 短絡試験の”有効“/”無効“キー
短絡試験を“有効”にするため[Short]キーを押し、LED 表示を点灯します。LCD 表示には、上段の５桁 LCD 表示器に“SHORT”を表示、中段５桁 LCD 表示器に“PRESS”を表示、下段の５桁 LCD 表示器に“START”を表示します。

(2) 短絡試験パラメータ設定キー

短絡試験には、３つのパラメータがあります。”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”のパラメータです。短絡試験が"有効“の時に、再び[Short]キーを押すと、短絡試験時間の設定が出来ます。

”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”、“設定終了”の順で次のパラメータへ進むために再び[Short]キーを押します。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。短絡試験のパラメータの説明を以下にします：

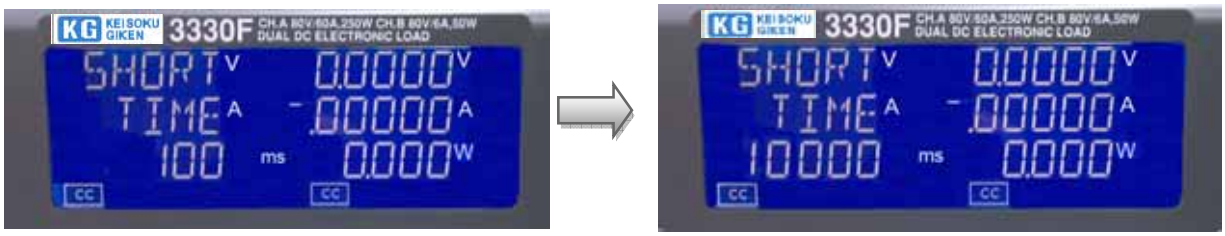
(3) 短絡試験時間の設定:

LCD 表示器の上段５桁 LCD 表示に“SHORT”を表示します。中段５桁 LCD 表示に”TIME”を表示します。下段５桁 LCD 表示に” CONTI”を表示します。単位は“mS”です。

(5) TIME:

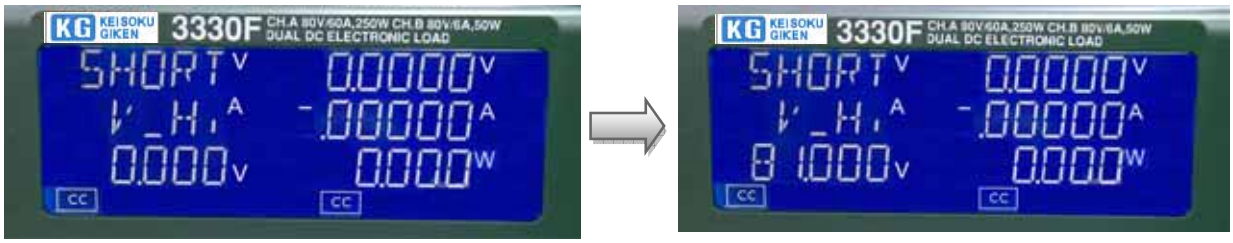
短絡試験の時間設定です。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“SHORT”、中段に”TIME”、下段に“CONTI”（初期設定）を表示します。設定範囲は”CONTI”（連続)、100ms～10000ms の 100ms ステップです。設定ノブを時計方向に回して設定します。

短絡試験は、“CONTI”（短絡試験を中止するため[START/STOP]キーが押されるまで試験を継続）を設定すると時間制限が無くなります。



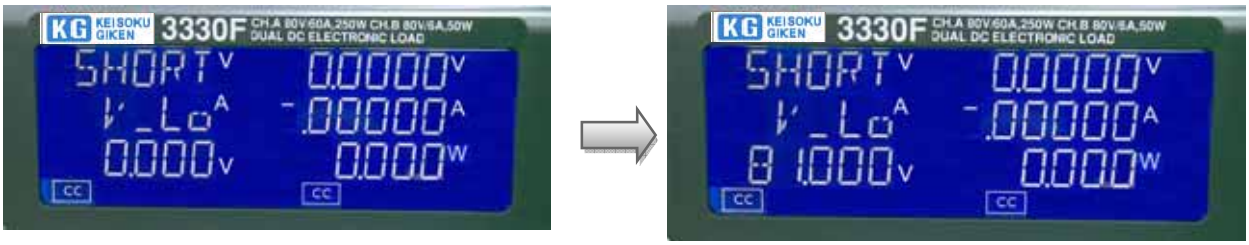
(4) V_Hi：

短絡試験で電圧の上限値を設定します。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“ SHORT ”、中段に ”V_Hi ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は 0.00V ～81.000V の 0.00135V ステップです。設定ノブを回して設定します。



(5) V_Lo：

短絡試験で電圧の下限値を設定します。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“ SHORT ”、中段に ”V_Lo ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は 0.00V ～81.000V の 0.00135V ステップです。設定ノブを回して設定します。



注意：“ V-Hi ”と ”V-Lo ”のパラメータは、LIMIT 機能の ”V-Hi ”と ”V-Lo ”とは異なります。

(6) [START/STOP]キー：

短絡試験のパラメータを設定して短絡試験を有効にした時、[START/STOP]キーを押して試験の開始と中止をします。

短絡試験を開始して、試験を中止するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を“ OFF ”にします。短絡試験を開始する前に負荷が ”ON ”の場合は、負荷は ”OFF ”になります。

短絡試験は、被試験物の短絡保護を試験するための機能です。短絡試験は、試験状態に合うまで最大電流を流します。被試験物の電圧降下が上限と下限の間であれば下段の５桁 LCD 表示器は“ PASS ”を表示します。そうでなければ ”FAIL ”を表示します。

何かキーを押すと、LCD 表示器は通常モードになります。

⑲ OCP キーとLED表示

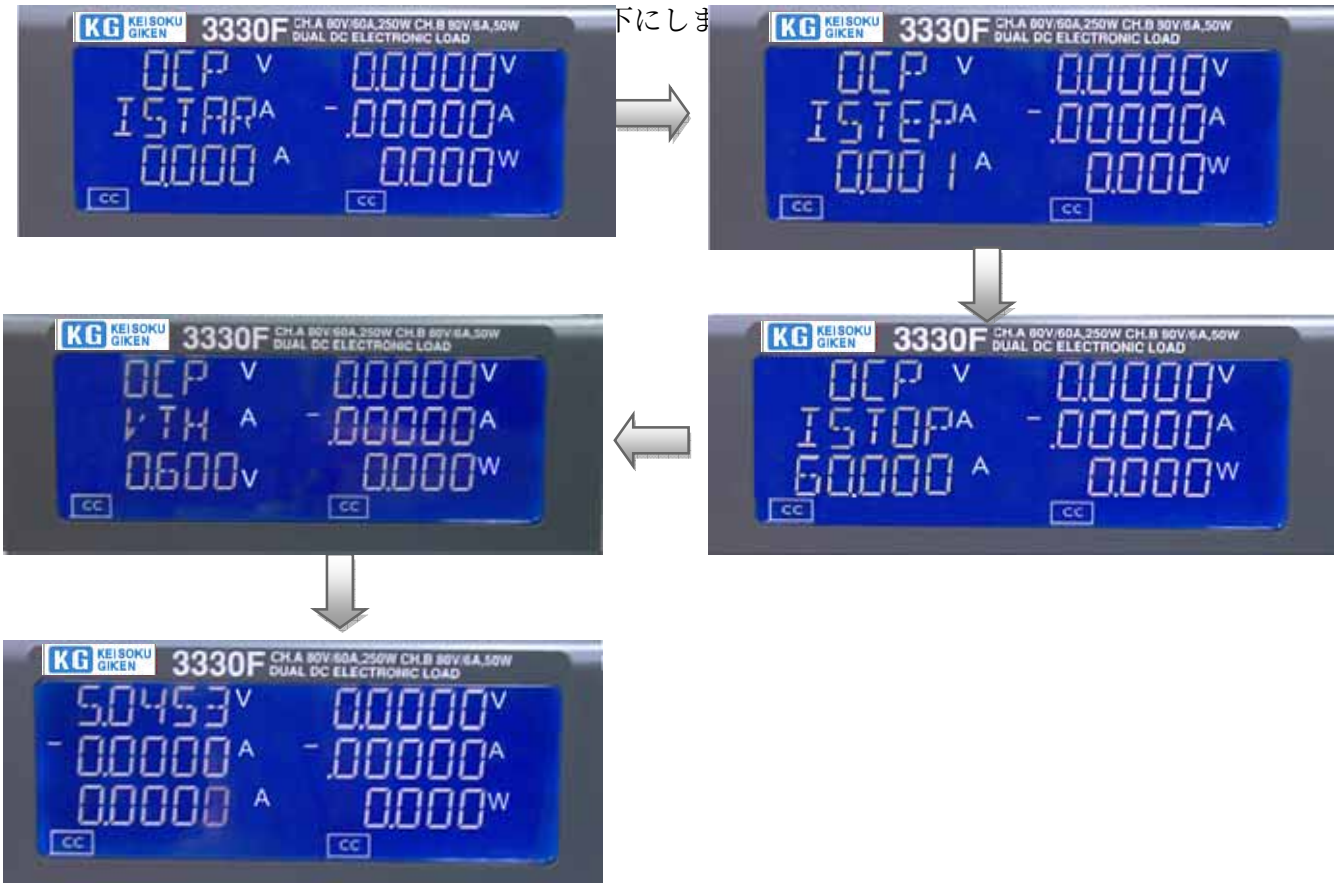
(1) 過電流保護試験の ”有効”/”無効”選択キー

過電流保護試験を“有効”にするため[OCP]キーを押し、LED 表示を点灯します。LCD 表示には、上段の５桁 LCD 表示器に“OCP”を表示、中段５桁 LCD 表示器に“PRESS”を表示、下段の５桁 LCD 表示器に“START”を表示します。

(2) 過電流保護試験パラメータ設定キー

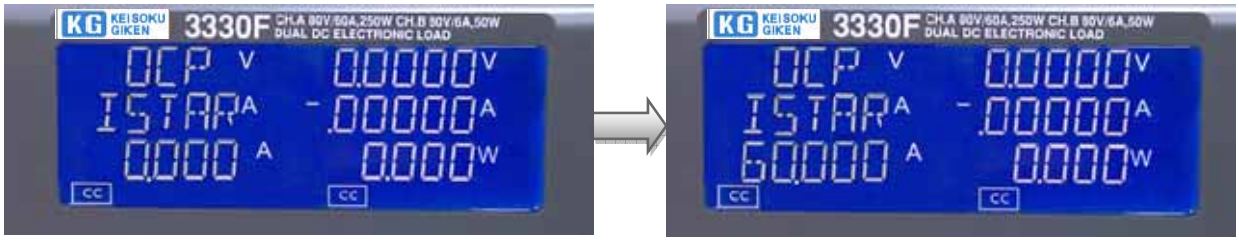
過電流保護試験には、４つのパラメータがあります。“ISTAR”,”ISTEP”,”ISTOP”,”Vth”のようなパラメータです。

過電流保護試験が有効な時、再び[OCP]キーを押して過電流保護試験の“ISTAR”パラメータを設定します。再度[OCP]キーを押すと、”ISTEP”,”ISTOP”,”VTH”、”設定終了”の順で次のパラメータへ進みます。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。過電流保護試



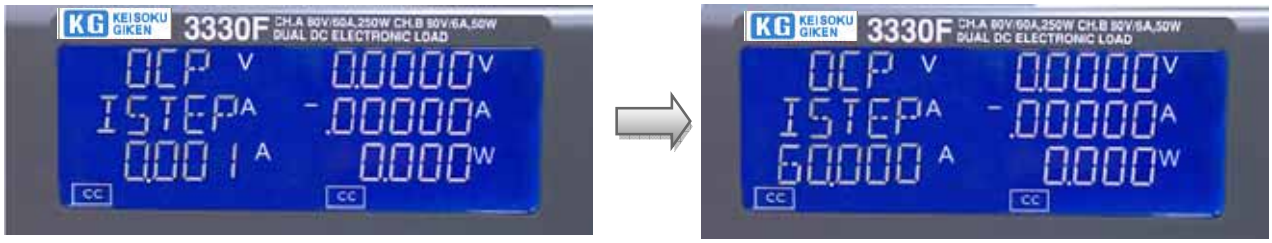
(3) ISTAR：

“ ISTAR ”は開始電流点を設定します。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“ OCP ”、中段に ”ISTAR ”、下段に“ 0.000A ”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



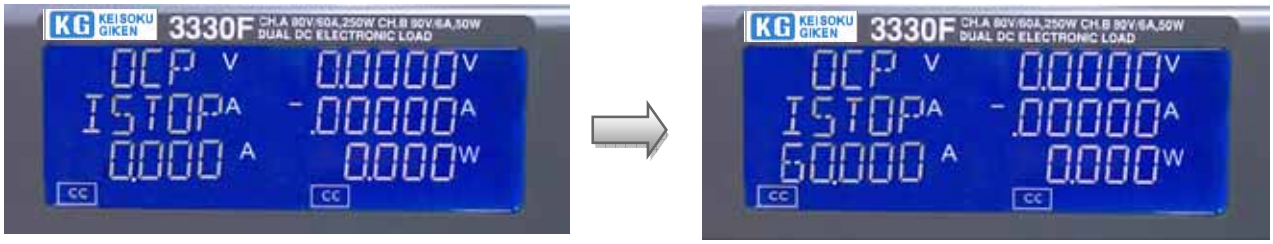
(4) ISTEP:

“ ISTEP ”は増加電流分を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“ OCP ”、中段に ”ISTEP ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



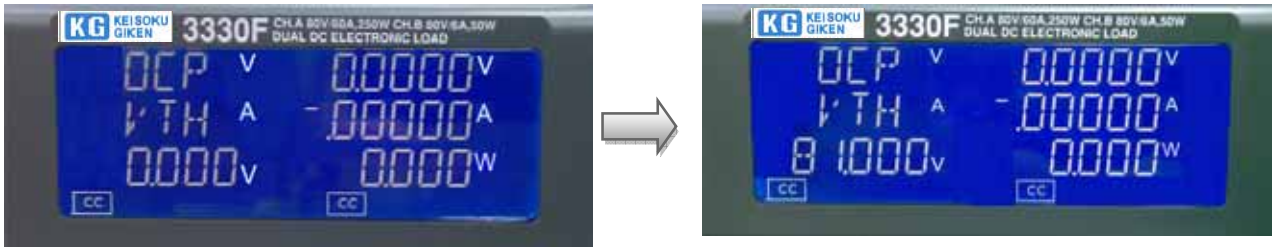
(5) ISTOP:

“ ISTOP ”は終止電流点を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“ OCP ”、中段に ”ISTOP ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



(6) VTH:

“ VTH ”は電圧しきい値を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“ OCP ”、中段に ”VTH ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



(7) [START/STOP]キー

過電流保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電流保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。

過電流保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”ON”にします。過電流保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”OFF”にします。過電流保護試験を開始する前に負荷が“ON”の場合、負荷は”OFF”になります。

“OCP”は被試験物の過電流保護を試験するための機能です。過電流保護試験は、”ISTAR”から電流を流し始め、“ISTEP”で増加し、被試験物の出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電流保護のトリップ点が”I_Hi”と”I_Lo”の間にあれば、５桁のLCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

⑳ OPP キーとLED表示

(1) 過電力保護試験の”有効”/”無効”選択キー

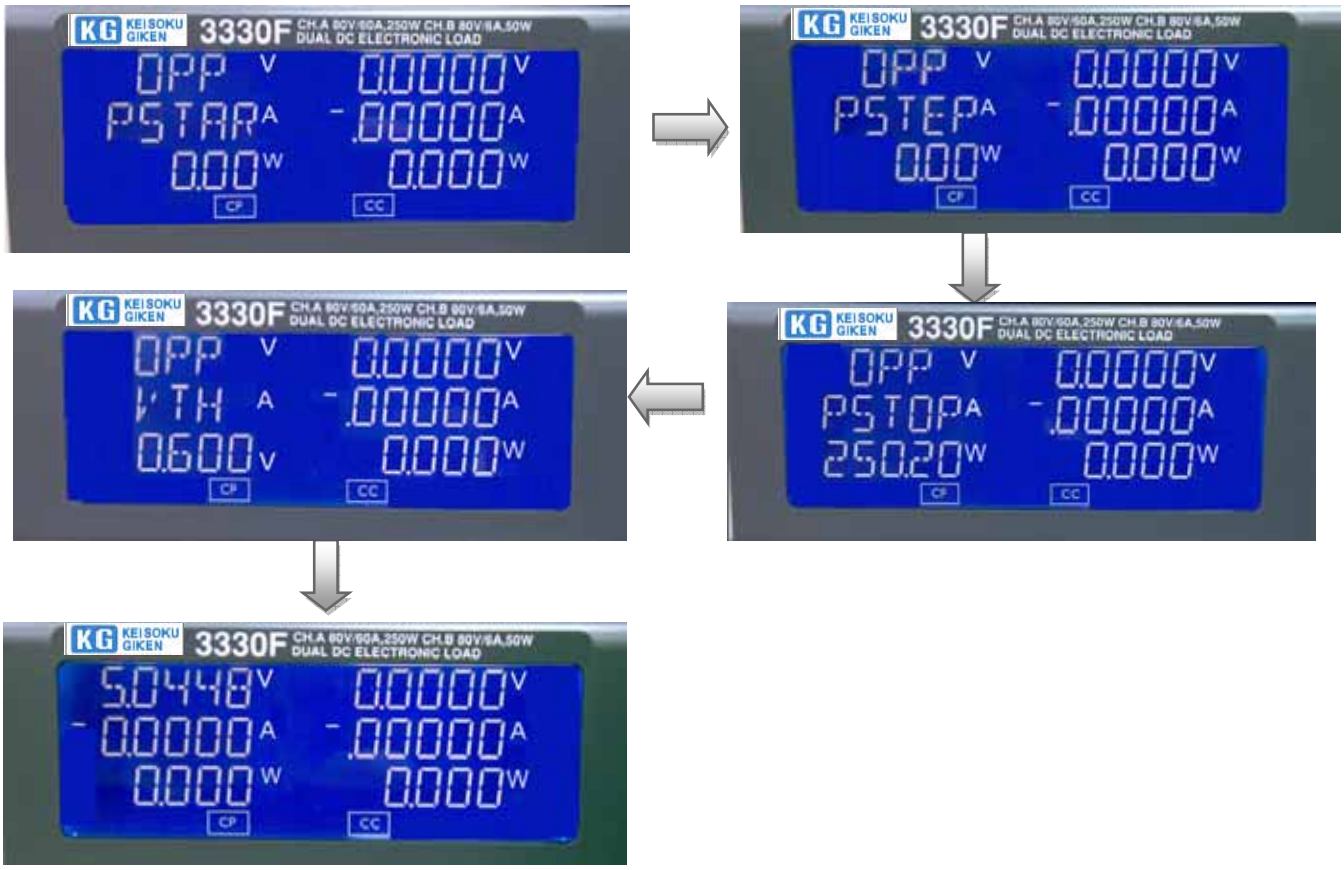
過電力保護試験を“有効”にするため[OCP]キーを押し、LED 表示を点灯します。

LCD 表示には、上段の５桁 LCD 表示器に“OPP”を表示、中段５桁 LCD 表示器に“PRESS”を表示、下段の５桁 LCD 表示器に“START”を表示します。

(2) 過電力保護試験パラメータ設定キー

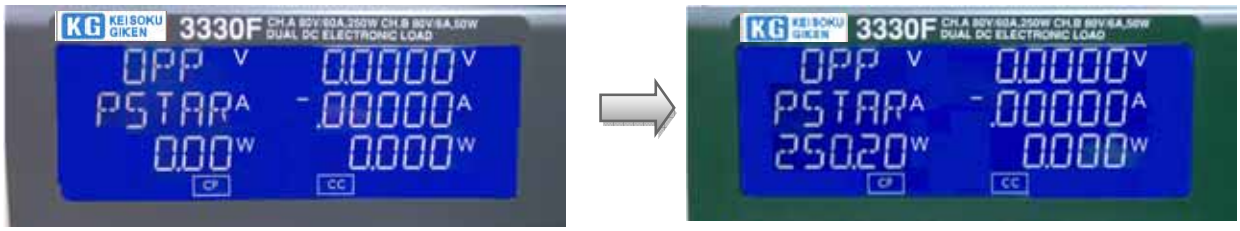
過電力保護試験には、４つのパラメータがあります。“PSTAR”,”PSTEP”,”PSTOP”,”VTH”のようなパラメータです。

過電力保護試験が有効な時、再び[OPP]キーを押して過電力保護試験の“PSTAR”パラメータを設定します。再度[OPP]キーを押すと、”PSTEP”,”PSTOP”,”VTH”、”設定終了”の順で次のパラメータへ進みます。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。過電力保護試験のパラメータの説明を以下にします：



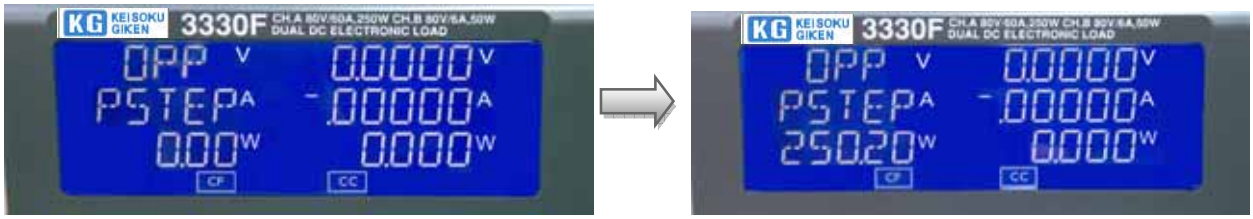
(3) PSTAR：

“PSTAR”は開始電力を設定します。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTAR”、下段に“0.00W”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

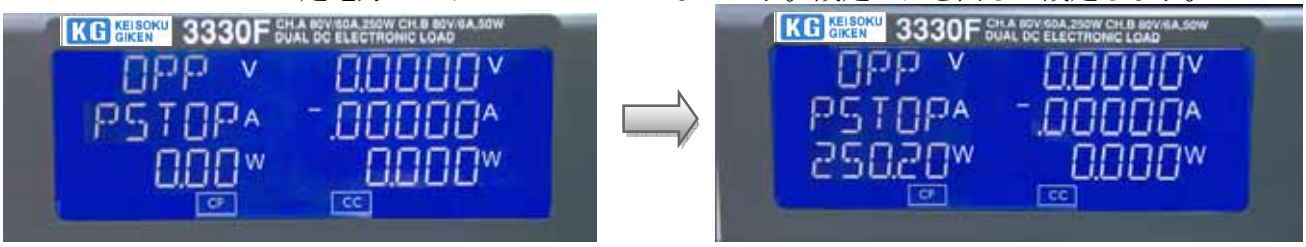


(4) PSTEP:

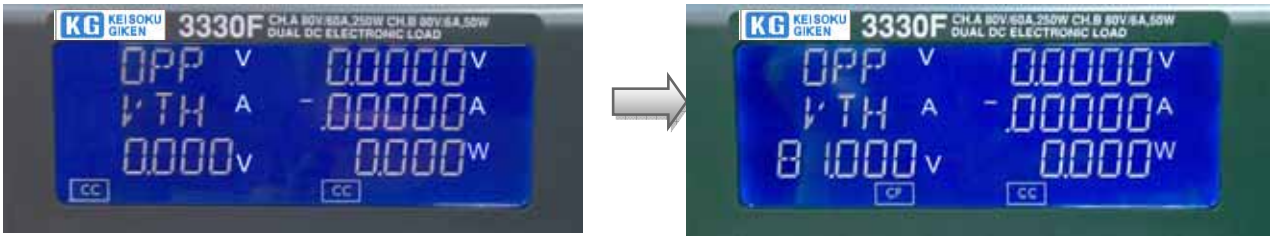
“PSTEP”は増加電力分を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTEP”、下段に設定値を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



(5) PSTOP:
“ PSTOP ”は終止電力を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“ OPP ”、中段に ”PSTOP ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



(6) VTH:
“ VTH ”は電圧しきい値を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“ OPP ”、中段に ”VTH ”、下段に設定値を表示します。設定範囲は、0.000V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



(7) [START/STOP]キー
過電力保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電力保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。
過電力保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に ”ON ”にします。過電力保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に ”OFF ”にします。過電力保護試験を開始する前に負荷が“ ON ”の場合、負荷は ”OFF ”になります。

“ OPP ”は被試験物の過電力保護を試験するための機能です。過電力保護試験は、 ”PSTAR ”から電流を流し始め、“ PSTEP ”で増加し、被試験物の出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電力保護のトリップ点が ”Limit ”の ”W_Hi ”と ”W_Lo ”の間にあれば、５桁のLCD表示器は ”PASS ”を表示し、それ以外は、“ FAIL ”を表示します。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

㉑

キー

(1) 短絡、過電流、過電力保護試験が有効の時、短絡、過電流、過電力保護試験によって[START/STOP]キーを押すと試験を開始または停止することが出来ます。

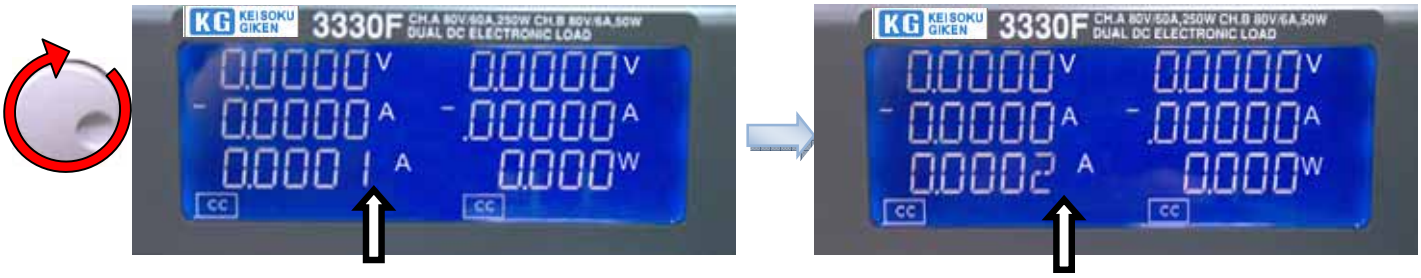
(2) 短絡/過電流/過電力保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を ”ON ”にします。また、短絡/過電流/過電力保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を ”OFF ”にします。短絡/過電流/過電力保護試験の試験前に負荷が ”ON ”にされていた場合、負荷は ”OFF “ になります。

(3)　短絡/過電流/過電力保護試験は、被試験物の短絡/過電流/過電力保護を試験する機能です。短絡/過電流/過電力保護試験は、試験条件に合うまで、負荷の終了電流に達するまで流します。被試験物の電圧降下が”V_Hi”と”V_Lo”の間にあれば、下段の５桁LCD表示器に“PASS”を表示し、それ以外は”FAIL”を表示します。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

㉒ ノブとカーソルキー

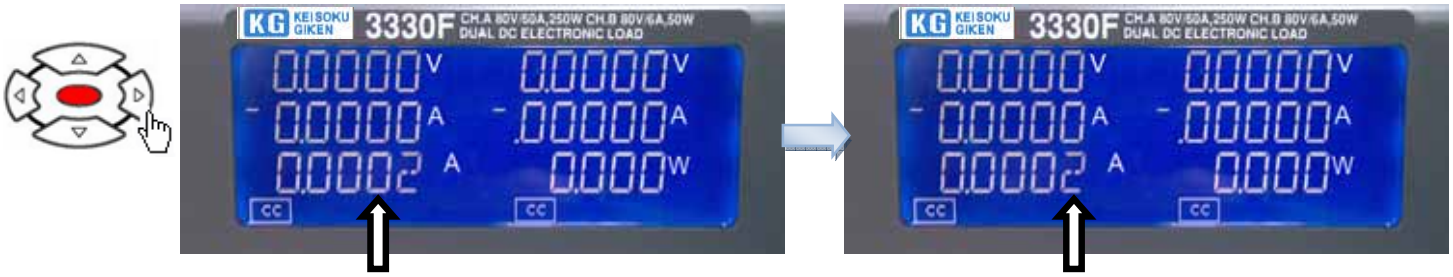
(1)　ノブの右回転：設定する桁が点滅しているので、設定値を増加するためノブを時計まわりに回します。



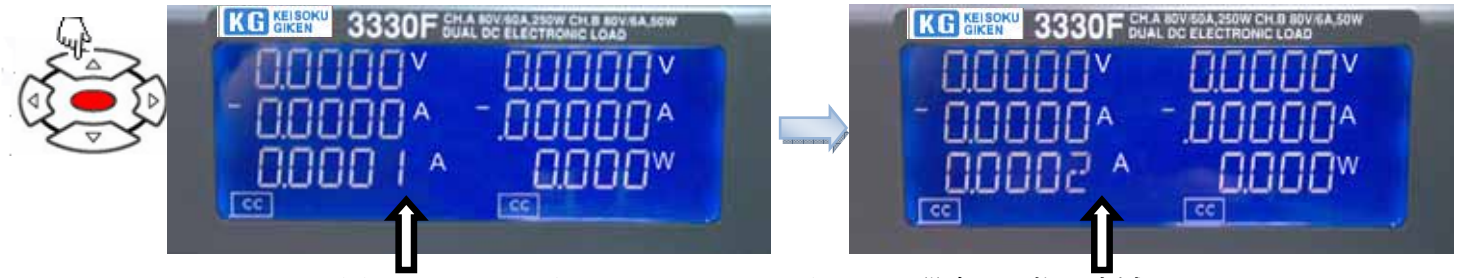
(2)　ノブの左回転：設定する桁が点滅しているので、値を減少するためノブを反時計まわりに回します。

(3)　[カーソル左]キー：設定する桁が点滅しているので、１桁左へ移動するため[カーソル左]キーを押します。

(4)　[カーソル右]キー：設定する桁が点滅しているので、１桁右へ移動するため[カーソル右]キーを押します。



(5)　[カーソル上]キー：設定する桁が点滅しているので、[カーソル上]キーを押して設定値を増加します。



(6)　[カーソル下]キー：[カーソル下]キー：設定する桁が点滅しているので、[カーソル下]キーを押して設定値を減少します。

注意：定抵抗モードで、ノブ右と[カーソル上]キーを押すと設定値は減少します。
　　定抵抗モードで、ノブ左と[カーソル下]キーを押すと設定値は増加します。

㉓ LOAD+/LOAD-端子

負荷入力コネクタの”+”と”-“端子です。＋出力電源は“＋”と“グランド”に接続、また、－出力電源は“グランド”と“－”にそれぞれ接続する必要があります。

電圧と電流の定格が 3330F シリーズ電子負荷の各最大定格を超えていないことを確認して下さい。また、試験前に DC 入力コネクタの極性を確認して下さい。

㉔ “V-SENSE”入力端子

“V-sense”入力端子を使用して特定の電圧ポイントで測定するためのものです。詳しいアプリケーション情報は、図 3-2 を参照してください。

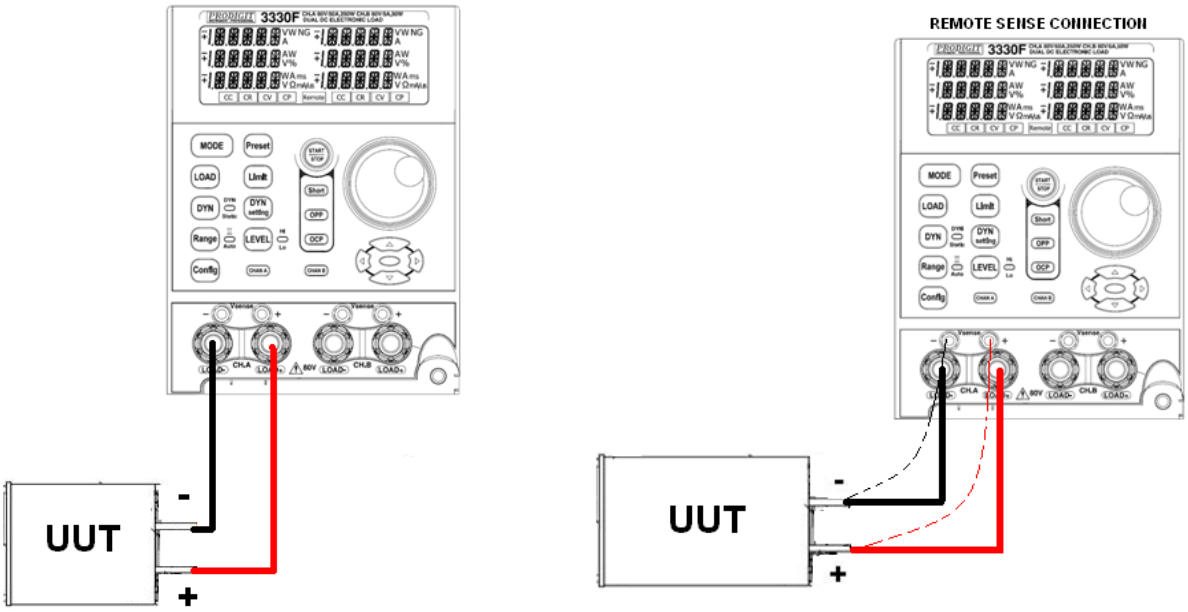
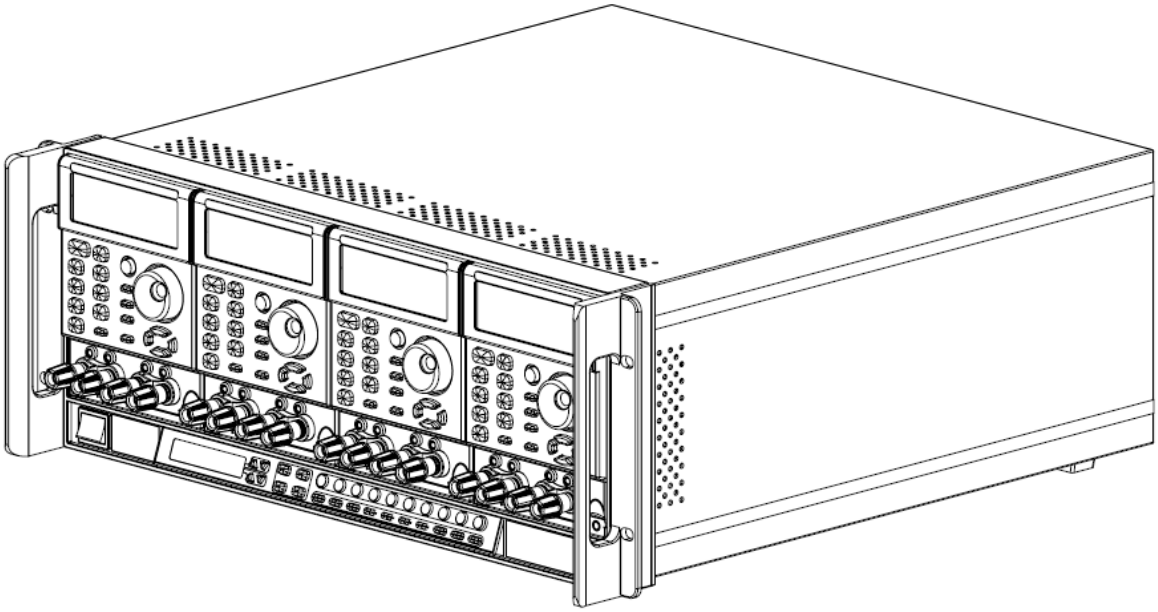
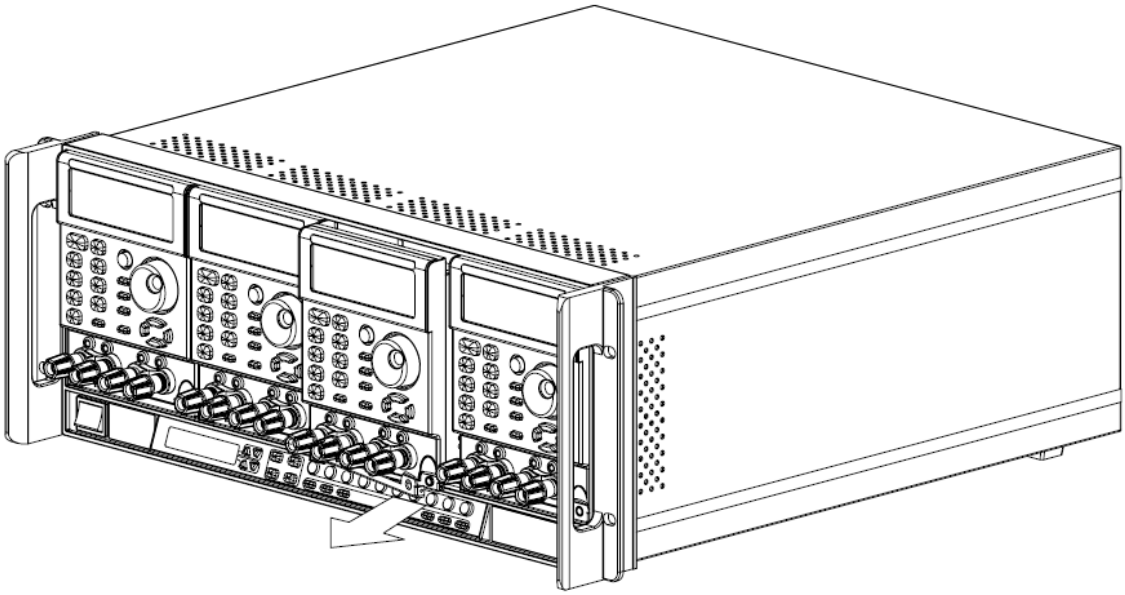


図 3-2　3330F シリーズ電子負荷モジュールの代表的な接続

㉕ 収納式ハンドル

メインフレームのチャンネル構成を再構成する等の目的で3300F/3302F/3305Fメインフレームから3330Fシリーズ電子負荷モジュールを外したいとき、以下の手順に従ってください。





3.2　3330Fシリーズ負荷モジュールの初期設定

表 3-1 から表 3-5 に 3330F シリーズ電子負荷モジュールの初期パラメータの値です。

項目		初期値	項目		初期値
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	81.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.000V
CR H+PRESET		80100Ω		I HI	60.000A
CR L+PRESET		80100Ω		I LO	0.000A
CV H+PRESET		81.000V		W HI	250.20W
CV L+PRESET		81.000V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	1.0V
DYN	T HI	0.050ms		LD-OFF	0.500V
	T LO	0.050ms		POLAR+LOAD	
	RISE	250mA/μS	SHORT		DISABLE
	FALL	250mA/μS	OPP		DISABLE
			OCP		DISABLE

表3-1　3330F　CHAの初期設定値

項目		初期値	項目		初期値
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	81.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.000V
CR H+PRESET		80100Ω		I HI	60.000A
CR L+PRESET		80100Ω		I LO	0.000A
CV H+PRESET		81.000V		W HI	50.40W
CV L+PRESET		81.000V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	1.0V
DYN	T HI	0.050ms		LD-OFF	0.500V
	T LO	0.050ms		POLAR+LOAD	
	RISE	25mA/μS	SHORT		DISABLE
	FALL	25mA/μS	OPP		DISABLE
			OCP		DISABLE

表3-2　3330F　CHBの初期設定値

項目		初期値	項目		初期値
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	81.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.000V
CR H+PRESET		199980Ω		I HI	60.000A
CR L+PRESET		199980Ω		I LO	0.000A
CV H+PRESET		81.000V		W HI	120.00W
CV L+PRESET		81.000V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	1.0V
DYN	T HI	0.050ms		LD-OFF	0.500V
	T LO	0.050ms		POLAR+LOAD	
	RISE	100mA/μS	SHORT		DISABLE
	FALL	100mA/μS	OPP		DISABLE
			OCP		DISABLE

表3-3　3332F　CHAとCHBの初期設定値

項目		初期値	項目		初期値
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	81.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.000V
CR H+PRESET		1602000Ω		I HI	3.000A
CR L+PRESET		1602000Ω		I LO	0.000A
CV H+PRESET		81.000V		W HI	40.20W
CV L+PRESET		81.000V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	1.0V
DYN	T HI	0.050ms		LD-OFF	0.500V
	T LO	0.050ms		POLAR+LOAD	
	RISE	12.5mA/μS	SHORT		DISABLE
	FALL	12.5mA/μS	OPP		DISABLE
			OCP		DISABLE

表3-4　3336F　CHAとCHBの初期設定値

3.3 入力端子と配線の考慮

電子負荷の入力へ配線する５通りの接続方法は、次の通りです。:

3.3.1　プラグコネクタ：
DUT を電子負荷の入力端子へ接続する最も一般的な方法です。プラグの定格電流が 20A のこの接続では負荷電流が 20A 以下を推奨します。この方法で適合する最大配線サイズは AWG14(2.0mm^2)です。

3.3.2　Y 字圧着端子：
Y 字圧着端子は負荷端子への接触が良好です。どんな使用でも推奨します。図 3-3 と表 3-5 から適合する最大配線サイズは AWG10(5.5mm^2)です。

3.3.3　入力端子への配線挿入：
入力端子と被試験物を接続するための最も便利な方法です。この方法で適合する最大配線サイズは AWG14(2.0mm^2)です。

3.3.4　プラグコネクタと Y 字圧着端子の両方：
入力電流が 20A 以上かリード配線が長い場合に推奨します。

3.3.5　プラグコネクタと入力端子への配線挿入：
入力電流が 20A 以上かリード配線が長い場合に推奨します。
入力に接続するときに主に考慮することはケーブルサイズです。最小ケーブルサイズには、加熱を防ぐことと良い状態を維持することが要求されます。配線は、リード当たり 0.5V 以下の電圧降下に制限するため十分大きくする必要があります。

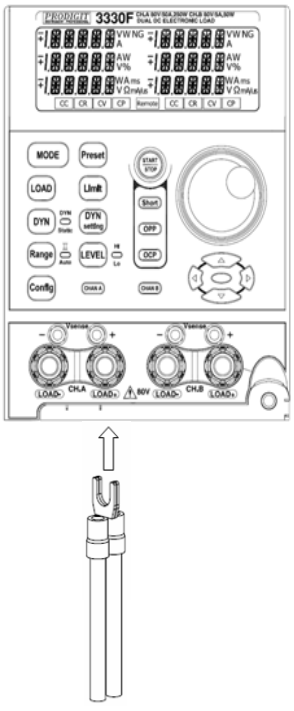


図 3-3　フック型端子、Y 型大サイズ端子の接続

Wire Size AWG	Cross Section Area in mm2	Ampacity	Notes: Ratings for AWG-sized wires derived from MIL-W-5088B. Ratings for metric-sized wires derived from IEC Publication
22		5.0	Ampacity of aluminum wire is approximately 84% of
20		8.33	that listed for copper wire.
	0.75	10	
18		15.4	When two or more wires are bundled together,
	1	13.5	ampacity
16			for each wire must be reduced to the following
	1.5	16	percentages:
14		31.2	
	2.5	25	2 conductors 94%
12		40	3 conductors 89%
	4	32	4 conductors 83%
10		55	5 conductors 76%
	6	40	
8		75	
	10	63	4. Maximum temperatures:
6		100	Ambient = 50° C
4		135	Conductor = 105° C

表 3-5　銅線の許容電流値

3.4 保護機能

3330F シリーズ電子負荷モジュールは以下の保護機能を装備しています。

3.4.1　過電圧
3.4.2　過電流
3.4.3　過電力
3.4.4　過熱
3.4.5　逆接続

過電圧保護回路は、変更の出来ない事前に定義された電圧（84V：3330F/3332F/3336F）が設定されています。過電圧回路が動作すると、異常な状態を保護する為、直ちに電子負荷の入力を“OFF”にします。

過電圧が発生した時､デジタル電流メータの７セグメント LED 表示は､”oVP”を表示します。

AC ライン電圧又は、80V を越える入力電圧を供給しないで下さい。電子負荷の故障の原因になります。

3330Fシリーズ電子負荷は、負荷の電力消費をモニタ出来ます。消費電力が入力定格電力の105%以上の時、直ちに負荷モジュールは負荷を“OFF”にします。

過電力が発生すると､デジタル電流メータの７セグメントLED表示は､”oPP”を表示します。

3330Fシリーズ電子負荷のヒートシンクが85℃以上の温度になると過熱保護が発生し、デジタル電流メータの７セグメントLED表示は、”otP”を表示します。同時に3330Fシリーズ電子負荷は、直ちに負荷を“OFF”にします。

周囲温度及びメインフレームのリアパネルと壁の間の距離が15ｃｍ以上になるように環境条件を確認して下さい。

3330Fシリーズ電子負荷は、過電圧、過電流、過電力及び過熱保護をリセット出来ます。保護を解除してから[LOAD]キーを“ON”にして下さい。

被試験物（DC電源等）の極性が正しく接続されていない時。3330Fシリーズ電子負荷は、逆接続電流が流れます。最大逆電流は3330FのCHAが60A、CHBが6A、3332FのCHAとCHBが24A、3336FのCHAとCHBが3Aです。逆接電流が最大逆接電流を越えると、3330Fシリーズ電子負荷の故障の原因となります。

逆接続の時、逆接続電流がフロントパネルの５桁の電流メータに表示されます。又、５桁のデジタル電流メータは負の電流の読み値を表示します。逆接続電流が電流メータに表示されたら必ず、被試験物の電源を“OFF”にして、正しい接続にして下さい。

第４章　アプリケーション

この章では、3330F シリーズ電子負荷モジュールのアプリケーション情報について説明します。

4.1　ローカルセンス接続

図 4-1 は、直流電源へ電子負荷を接続する代表的な接続方法です。
ローカルセンスは、負荷リード線が比較的短いか、負荷レギュレーションが厳しくない時に使用します。
3330F シリーズ電子負荷の５桁の電圧メータは、自動的に“ DC INPU ”端子の電圧を測定します。負荷リードは、インダクタンスを最小にするため、一緒の束で束ねる必要があります。

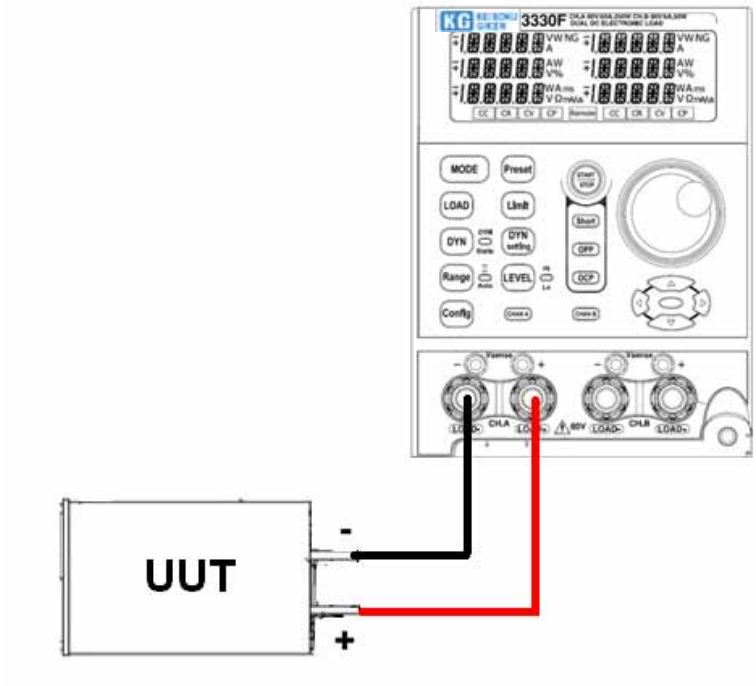


図4-1　ローカル電圧センス接続

4.2　リモートセンス接続

図 4-2　は、直流電源へ電子負荷を接続するリモートセンスの代表的な接続方法です。電子負荷の ”V-sens ” 端子は電源の出力端子へ接続します。リモートセンスは、リードを長くする必要がある時に電圧降下を補償します。
3330F シリーズ電子負荷の５桁の電圧メータは、自動的に “ V-sens ” 入力端子の電圧を測定します。高精度の５桁の電圧メータは、電源の出力電圧を特定のポイントで電圧を測定できます。
負荷リードは、インダクタンスを最小にするため、一緒の束で束ねる必要があります。

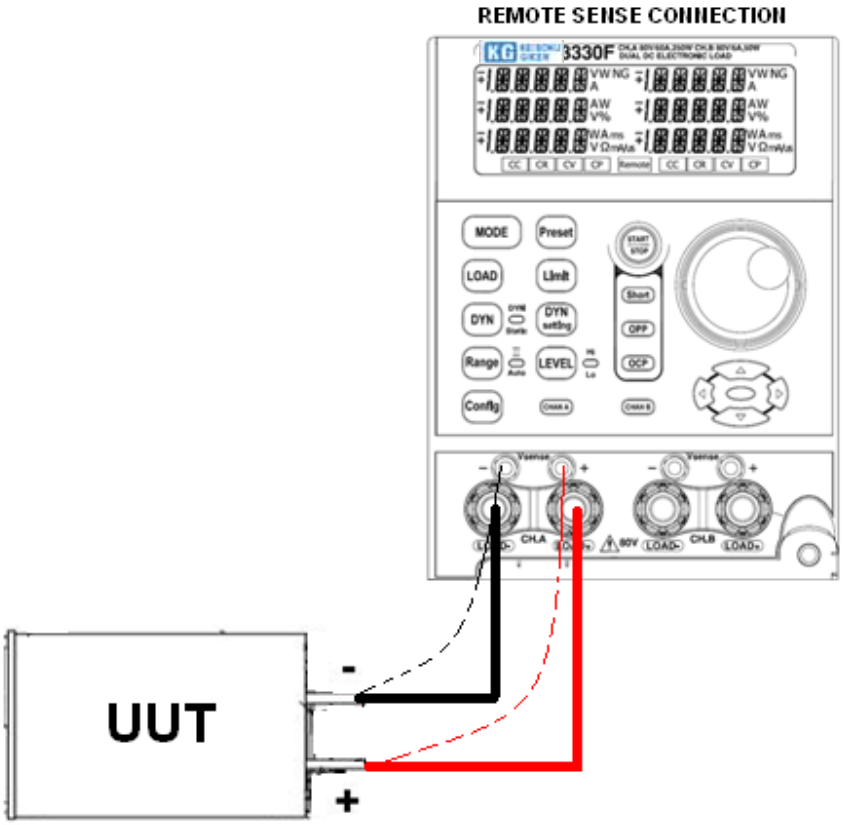


図4-2　リモート電圧センス接続

4.3 定電流モードのアプリケーション

定電流モードは、電源試験の負荷レギュレーション、クロスレギュレーション、出力電圧、ダイナミックレギュレーションを試験とバッテリーの充放電試験、寿命試験をするのにとても便利です。

4.3.1 スタティックモード（図4-3）

主なアプリケーション：
4.3.1.1 電圧源試験
4.3.1.2 電源の負荷レギュレーション試験
4.3.1.3 バッテリー放電試験

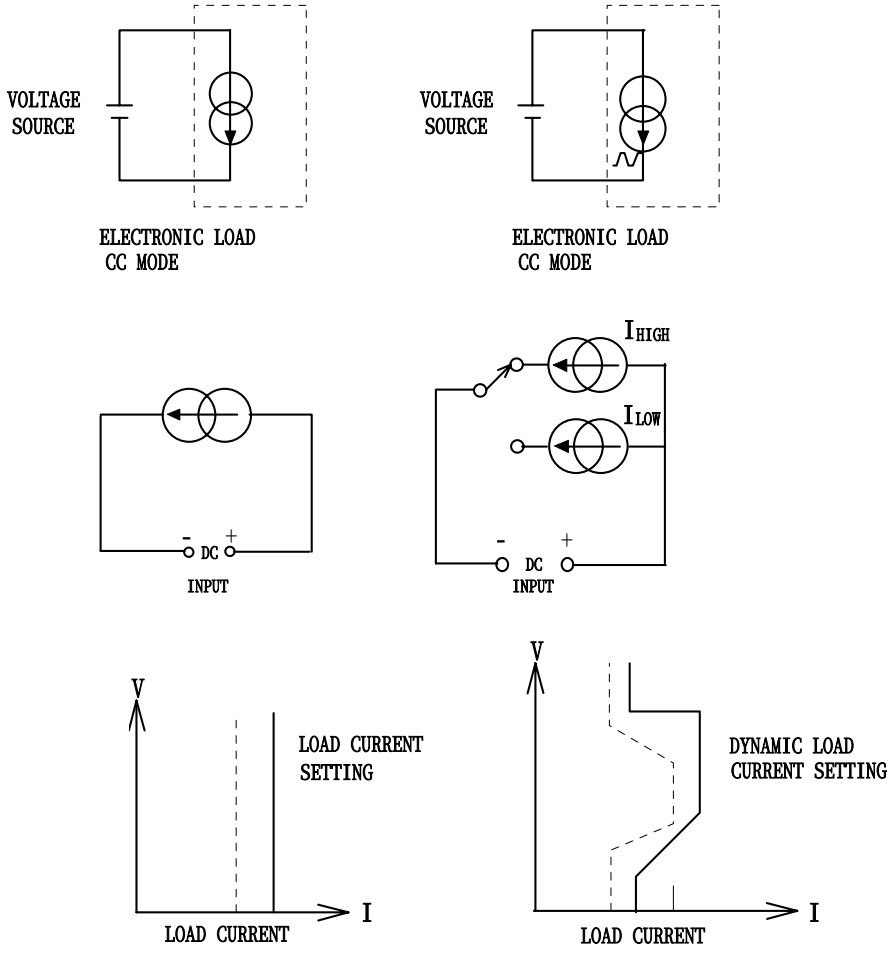


図4-3 定電流モードのアプリケーション

4.3.2 ダイナミックモード：

4.3.2.1 パルス発生器を搭載（図 4-4）

主なアプリケーション：

4.3.2.1.1 電源の過渡応答試験

4.3.2.1.2 電源復帰時間試験

4.3.2.1.3 パルス負荷シュミレーション

4.3.2.1.4 電力コンポーネント試験

説明：

最大の立上り/立下り電流スルーレートまたは、最小の立上り/立下り時間は、”High”レベルから”Low”レベルへの 10%から 90%か 90%から 10%へ変化する負荷入力に必要な時間です。

立上りスルーレート＝｜ILow－IHigh｜/Ta(A/μs)
立下りスルーレート＝（IHigh－ILow）/Tb(A/μs)
立上り時間＝Ta=｜ILow－IHigh｜/立上りスルーレート
立下り時間＝Tb＝IHigh－ILow）/立下りスルーレート

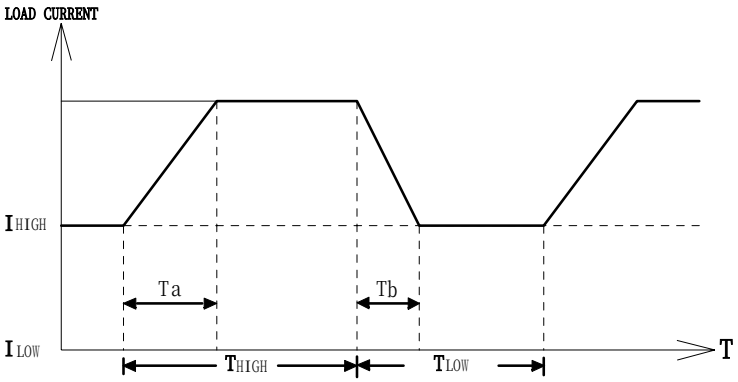


図4-4 立上り/立下りスルーレートによるダイナミック負荷電流

4.4 定電圧モードのアプリケーション

主なアプリケーション：

4.4.1 電流源の試験

バッテリー充電器は、再充電が可能な充電電流のための電流源を持っています。電子負荷の定電圧モードは充電式バッテリーの端子電圧をシミュレートするために使用できます。バッテリー充電器からの充電電流を試験するように設計されています。

ノートPCと携帯電話のバッテリー充電器は､世界の電流源で最も一般的な製品です。例えば、6Vの設定電圧で定電圧モードを使用します。その時、負荷の電流メータから充電電流を読み取ります。次に5Vに定電圧を設定します。その時の充電電流を読み取ります。この方法は、電流源の負荷レギュレーションを試験するために使用します。

4.4.2 電源の電流制限試験

電流制限は、電源に必要な機能です。電流制限のフォールドバック曲線はスイッチング電源では非常に一般的です。定電流制限曲線は、実験用電源では非常に一般的です。

定電流モード、定抵抗モードで以下の電流制限曲線を見つけ出すことはとても難しく、不可能です。定電圧モードなら簡単に見つけられます。定電圧の電圧を設定します。出力電流を記録します。その時、電源の出力電流制限の曲線（図4-5）のように電圧と電流の結果をつなげます。

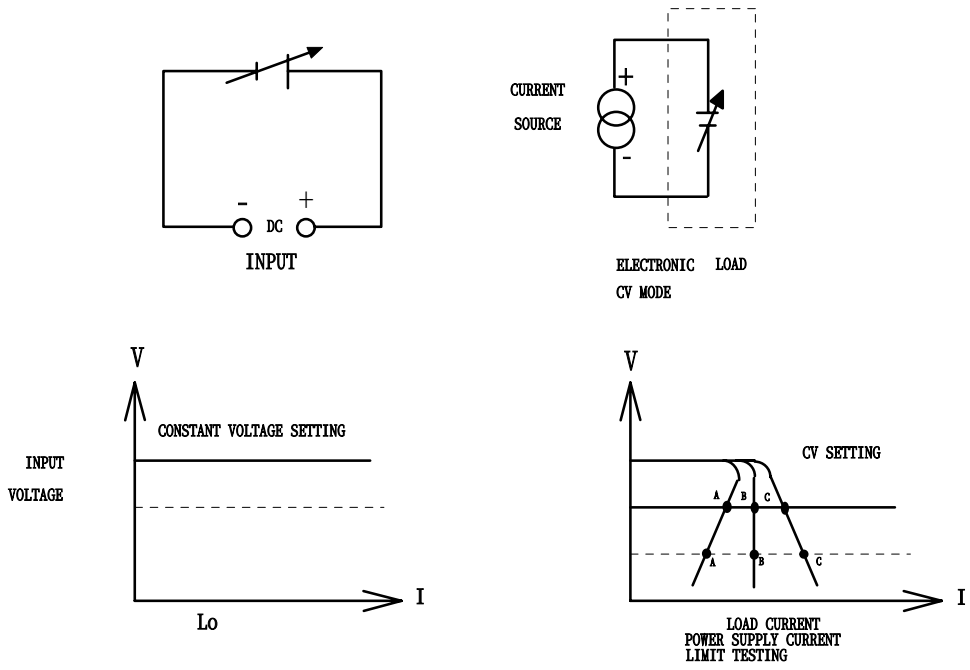


図4-5 定電圧モードのアプリケーション

4.5 定抵抗モードのアプリケーション

主なアプリケーション：

4.5.1 電圧源又は電流源の試験

4.5.2 電源の起動シーケンス

定電流と定抵抗モードは、スイッチング電源の試験で連結して使用します。

試験の設定で定電流モードを使用した場合、試しに動作させてみてください。例：5V/50A を出力する電源は、始動範囲の 0～5V で 50A に達することはできません。電源の短絡か過電流保護等の場合、電源が出力断になります。何か起こった場合、試験器が定電流モードで動作中なので、電源は 2V で 50A を出力することを試みます。電源は、これを実行するように設計されていません。

結果として、電源を試験しているとき、定抵抗モードは電源の電圧と電流を一緒に立ち上げることを可能にするため使用します。この後、試験終了のために定電流モードを使用します。

3330F シリーズ電子負荷は､定抵抗モードから定電流モードに手動で切り替える手間がかかりません。それらは、定電流モードで特定の出力状態に電源が達するまで定電流モードで適切な電流とスルーレートを設定することが可能です。

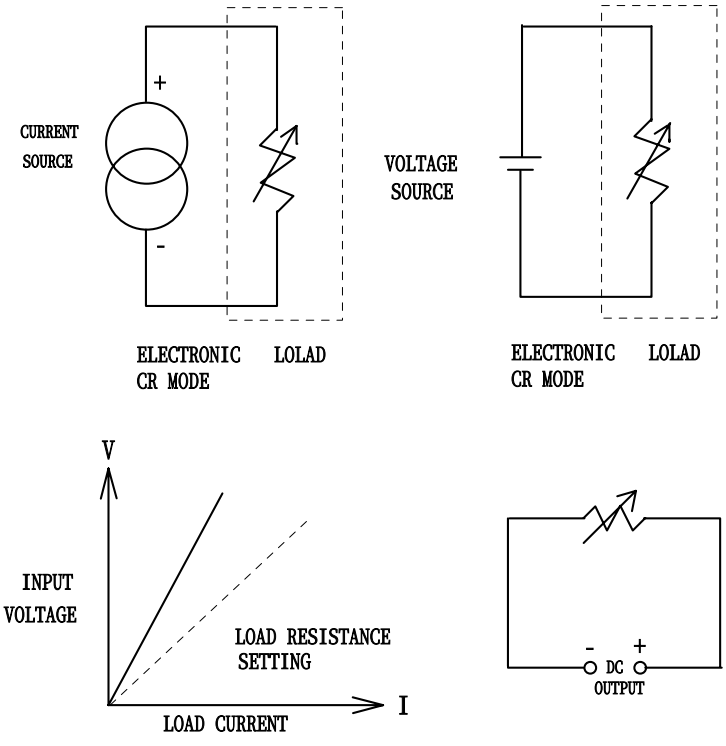


図4-6 定抵抗モードのアプリケーション

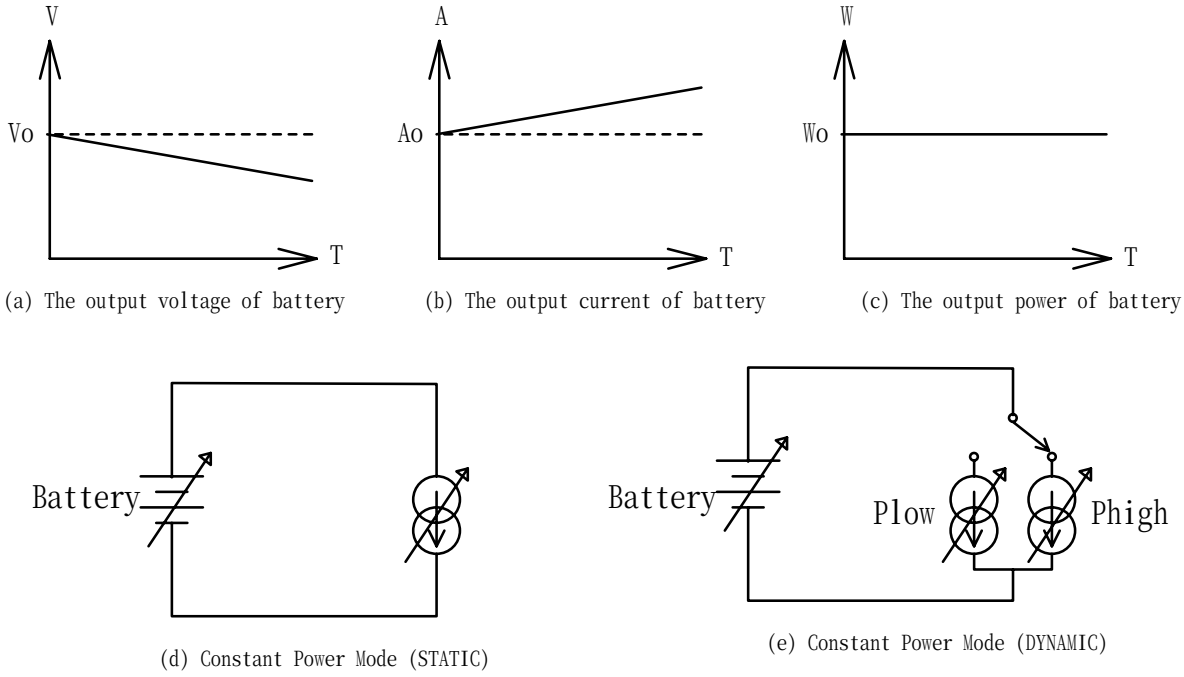
4.6 定電力モードのアプリケーション

定電力モードは、バッテリーのエネルギー容量の評価と試験をするように設計されています。

一次または二次バッテリーは、ノート PC やビデオカメラ等のあらゆるポータブル電子製品の電源となっています。バッテリーの出力電圧は、出力電流と持続時間の使用法（図 4-7b）に従って降下（図 4-7a）を始めます。しかしながら、それは出力電圧に関わらず(図 4-7c)に安定した電力出力を供給する必要があります。したがって、エネルギー容量は（出力電力×時間）は、バッテリーを評価するための重要な要素の１つです。

3330F シリーズ電子負荷の定電力モードは、バッテリーの以上の特徴を試験するために設計されています。バッテリーの定電力負荷を流すことが出来ます。負荷電流は、バッテリーの出力電圧降下に従って、自動的に増加します。負荷電力は、定電力モード（図 4-7d）の負荷電力設定と同じです。3330F シリーズ電子負荷の定電力モードと時間の記録は、バッテリーのエネルギー容量または、充電寿命時間の評価のために使用できます。

さらに、実際の電力はダイナミック負荷状態である可能性があります。3330F シリーズ電子負荷の定電力モードは、フロントパネルかリモートプログラムで[DYN/STA]キーを”DYN”に設定することでダイナミックの負荷電力でも動作します。3330F シリーズ電子負荷は、バッテリーのダイナミック特性（図 4-7e）を試験するため、ダイナミック電力波形を流すことが出来ます。



(a) The output voltage of battery　(b) The output current of battery　(c) The output power of battery

(d) Constant Power Mode (STATIC)　(e) Constant Power Mode (DYNAMIC)

図4-7　定電力モードのアプリケーション

4.7　多出力電源の接続

3330F シリーズ電子負荷へ多出力電源を接続するには、次のルールに従ってください。

ルール：3330F シリーズ電子負荷の＋入力（赤い端子）の電位は、－入力（黒い端子）の電位より高くなければいけません。

例では、+5V、-5V、+12V、-12V の４出力の電源を 3330F シリーズ電子負荷へ接続します。

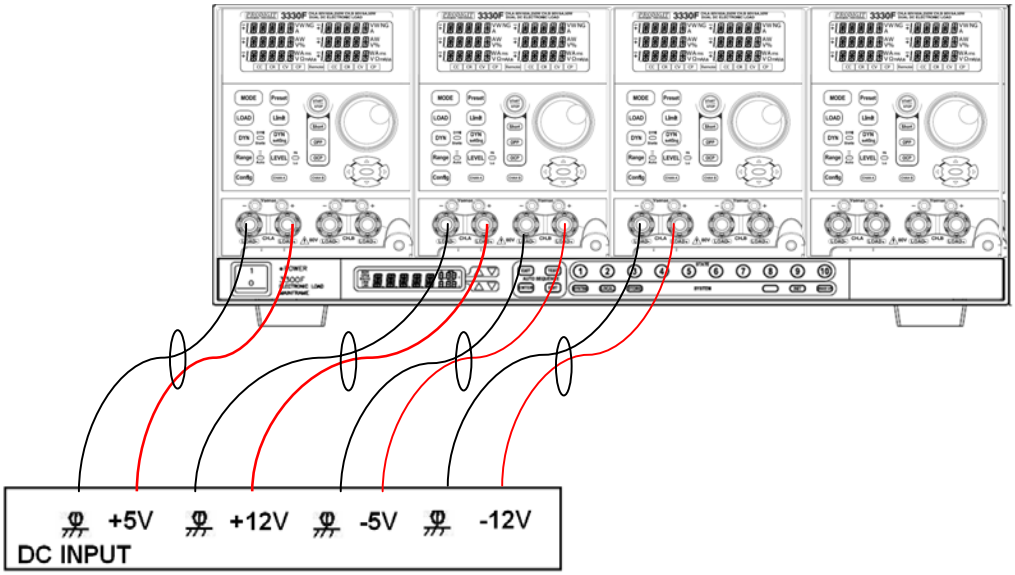


図4-8　3330Fシリーズ電子負荷モジュールと多出力電源間の接続

4.8　並列運転

電子負荷モジュールの電力または電流の定格が不足する場合、8CH の電子負荷モジュールを CC モード、CR モード、CP モードにて並列にして１台の装置のように結合することが出来ます。CV モードで並列接続で使用することは出来ません。この時に、負荷電流と電力の合計は、２台以上の電子負荷モジュールを加算したものになります。この接続により、より高い定格電力と電流へ電子負荷モジュールを拡張することが出来ます。

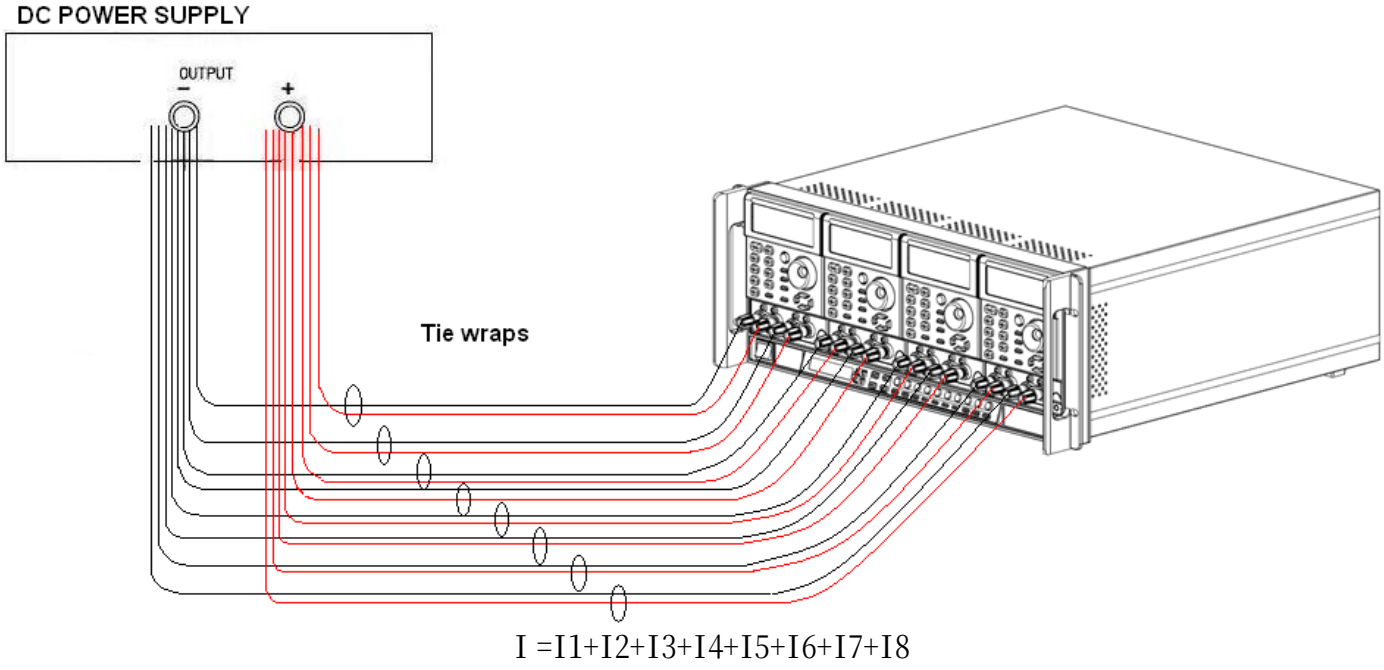


図4-9　3330Fシリーズ電子負荷モジュールの並列動作

4.9　ゼロボルト負荷のアプリケーション

図 4-10 に示すように、電子負荷は、2V～３V 以上の直流電源を直列に接続できます。これは、被試験物が電子負荷がゼロボルト状態に下げて動作出来るように接続するものです。直流電圧源は、電子負荷ごとに必要な最小動作電圧２V～３V を供給します。このアプリケーションは、高い充電電流の試験をする低電圧バッテリーセルに適切です。

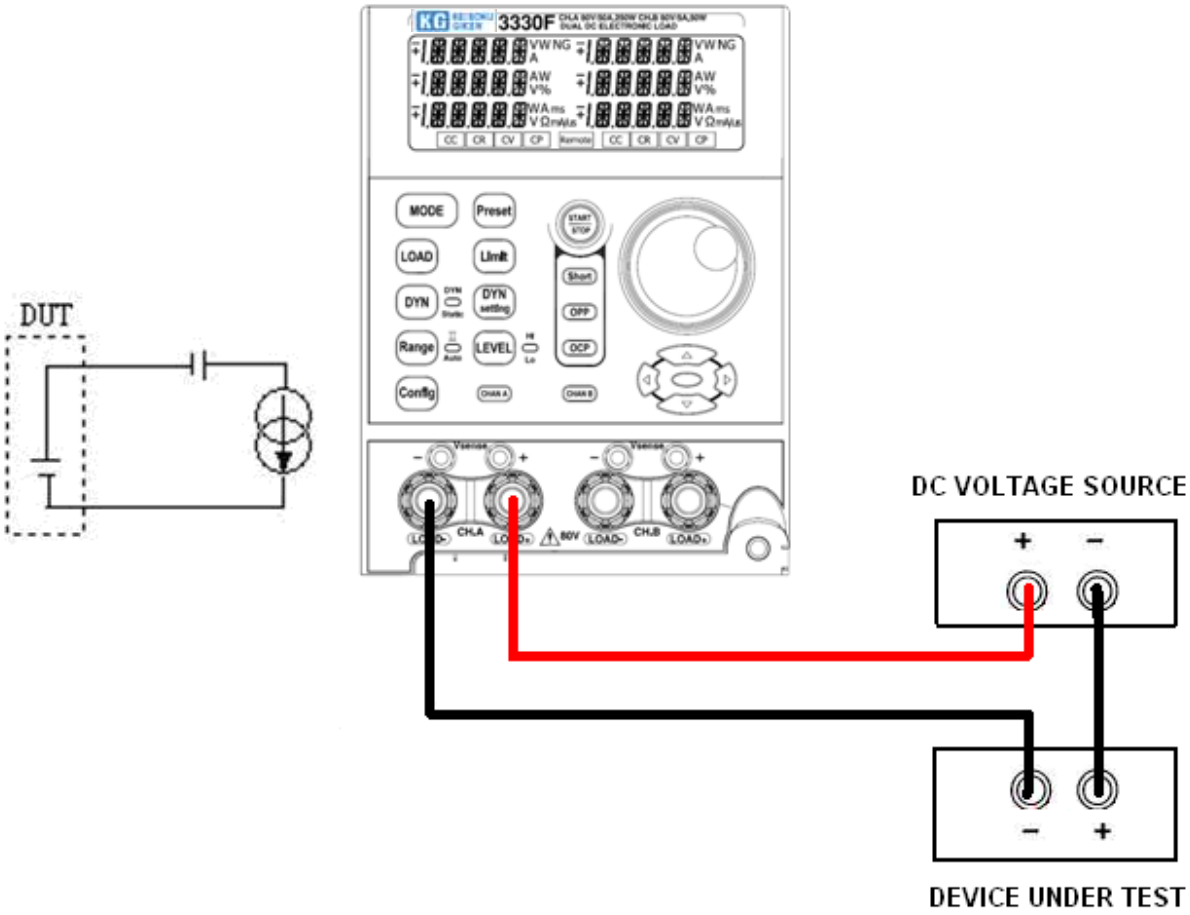
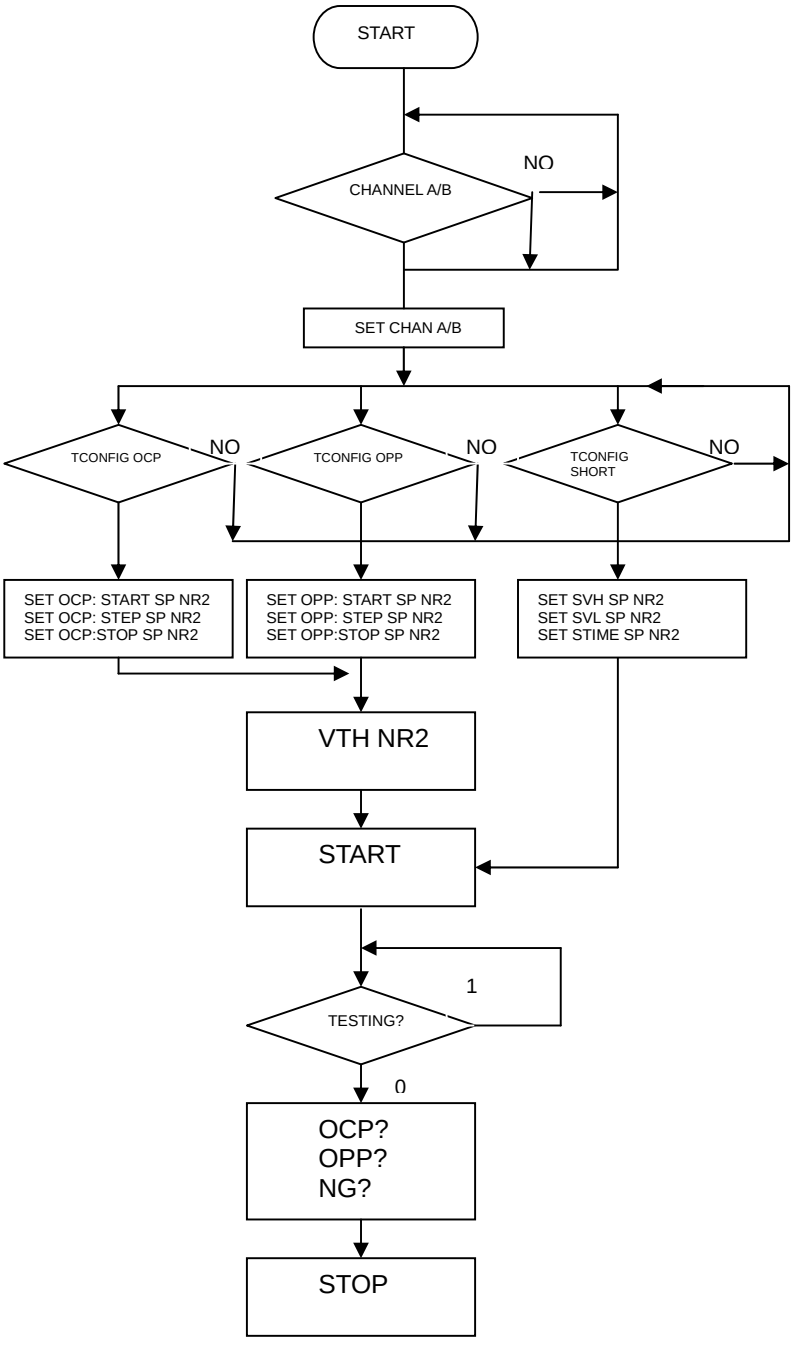


図4-10　ゼロボルト負荷の接続

4.10　3330Fシリーズ電子負荷のOCP,OPP,SHORTの操作フロー



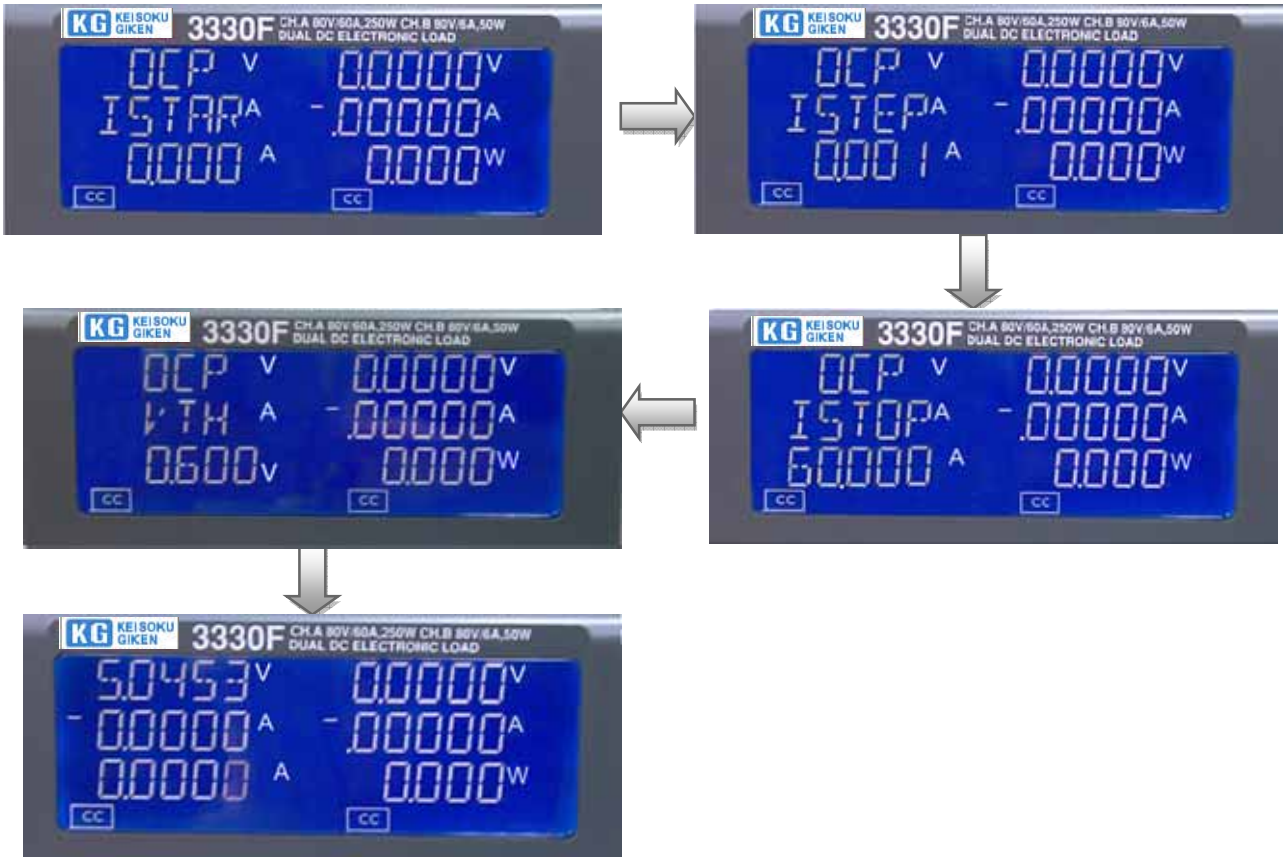
4.11 電源の過電流保護試験（OCP）

4.11.1 電源の過電流保護試験（OCP）の方法：
定電流モードの方法（メモリの呼出し操作のみの実行）による電源の過電流保護試験を行います。

4.11.2 [OCP]キーの有効/無効選択
“ OCP ”試験機能は、[OCP]キーを押して有効にし、LEDを点灯させます。
LCD表示器は、上段の５桁LCD表示器に“ OCP ”、中段の５桁LCD表示器に“ PRESS ”、 下段の５桁LCD表示器に“ START ”を表示します。

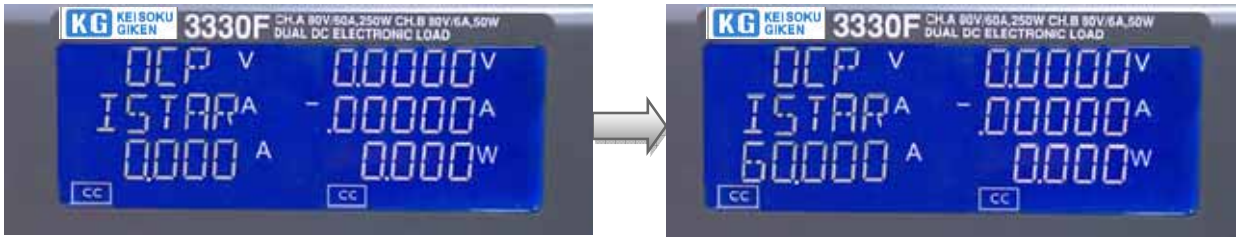
4.11.3 “ OCP ”試験機能には４つのパラメータがあります。パラメータは ”ISTAR ”, ”ISTEP ”, ”ISTOP ”, ”VTH ”があります。

“ OCP ”試験機能が有効の時、再度[OCP]キーを押して ”OCP ”試験機能のパラメータ“ **ISTAR** ”（電流開始点）を設定します。[OCP]キーを押していくと ”**ISTEP** ”、“ **ISTOP** ”、 ”**VTH** ”、 ”設定終了 ”の順でパラメータが進んでいきます。他のキーを押すと設定モードから抜けて設定パラメータを保存します。 ”OCP ”試験パラメータは次の説明に従ってください。



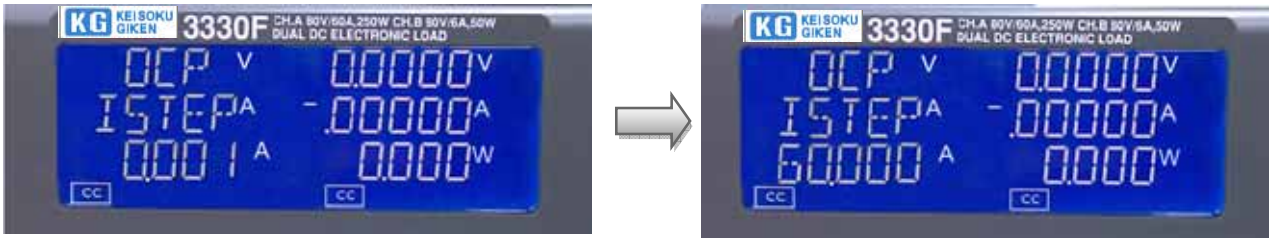
4.11.3.1　ISTAR：

開始電流点を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に”ISTAR”、下段に“0.000A”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



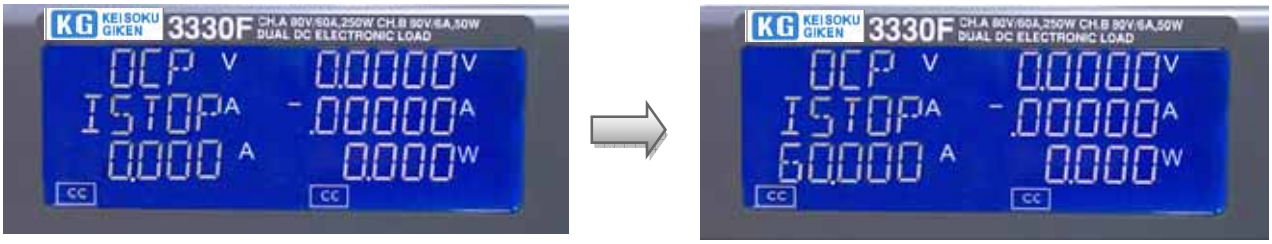
4.11.3.2　ISTEP:

増加電流分を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に”ISTEP”、下段に“0.000A”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



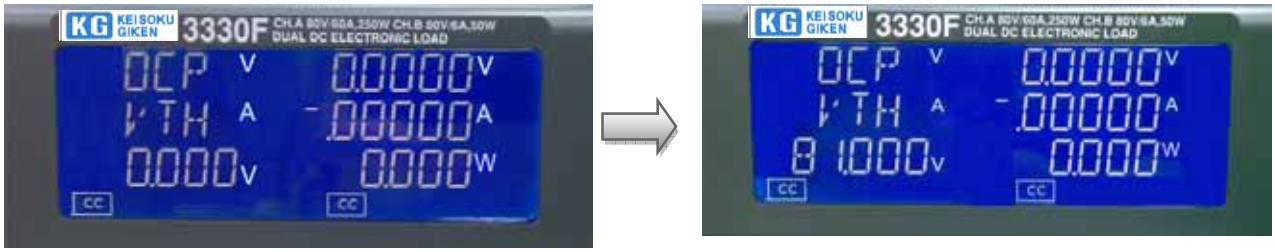
4.11.3.3　ISTOP:

終止電流点を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に”ISTOP”、下段に“60.00A”（初期設定：3330F　CHAの場合）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



4.11.3.4　VTH:

電圧しきい値を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に”VTH”、下段に“0.600V”（初期設定：3330F　CHAの場合）を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



4.11.4 [START/STOP]キー

過電流保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電流保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。

過電流保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”ON”にします。過電流保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”OFF”にします。過電流保護試験を開始する前に負荷が“ON”の場合、負荷は”OFF”になります。
“OCP”はDUTの過電流保護を試験するための機能です。過電流保護試験は、”ISTAR”から電流を流し始め、“ISTEP”で増加し、DUTの出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電流保護のトリップ点が”I_Hi”と”I_Lo”の間にあれば、中段の５桁LCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

試験中、中段の５桁LCD表示器には“RUN”が表示され、下段の５桁LCD表示器には、試験電流がモニタされています。試験終了時、中段の５桁LCD表示器には、トリップ点の電流が表示されます。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

4.11.5 OCP手動制御
例：

4.11.5.1 OCP試験の設定：[OCP]キーを押して次のステップに進みます。

4.11.5.2 開始負荷電流 0Aに設定：[OCP]キーを押して次のステップに進みます。

4.11.5.3 ステップ負荷電流 0.001Aに設定：[OCP]キーを押して次のステップに進みます。

4.11.5.4　停止負荷電流　0.65Aに設定：[OCP]キーを押して次のステップに進みます。

4.11.5.5　OCPのVTH　0.6Vに設定：[OCP]キーを押して次のステップに進みます。

4.11.5.6　[START/STOP]キーを押して下さい。

4.11.5.7　被試験物の出力電圧が、スレッシホールド電圧（V_th設定）以下に降下すると、OCPトリップ点が、”I_Hi”と”I_Lo”の間の範囲であれば、中段の５桁LCD表示は“PASS”を表示し、さもなくば”FAIL”を表示します。

4.11.6 OCPリモート制御

例：

REMOTE	(Set Remote)
TCONFIG OCP	(Set OCP test)
OCP:START 3	(Set start load current 3A)
OCP:STEP 1	(Set step load current 1A)
OCP:STOP 5	(Set stop load current 5A)
VTH 0.6	(Set OCP VTH 0.6V)
IL 0	(Set current low limit 0A)
IH 5	(Set current high limit 5A)
NGENABLE ON	(Set NG Enable ON)
START	(Start OCP testing)
TESTING?	(Ask Testing? 1：Testing, 0：Testing End)
NG?	(Ask PASS/FAIL?, 0：PASS, 1：FAIL)
OCP?	(Ask OCP current value)
STOP	(Stop OCP testing)

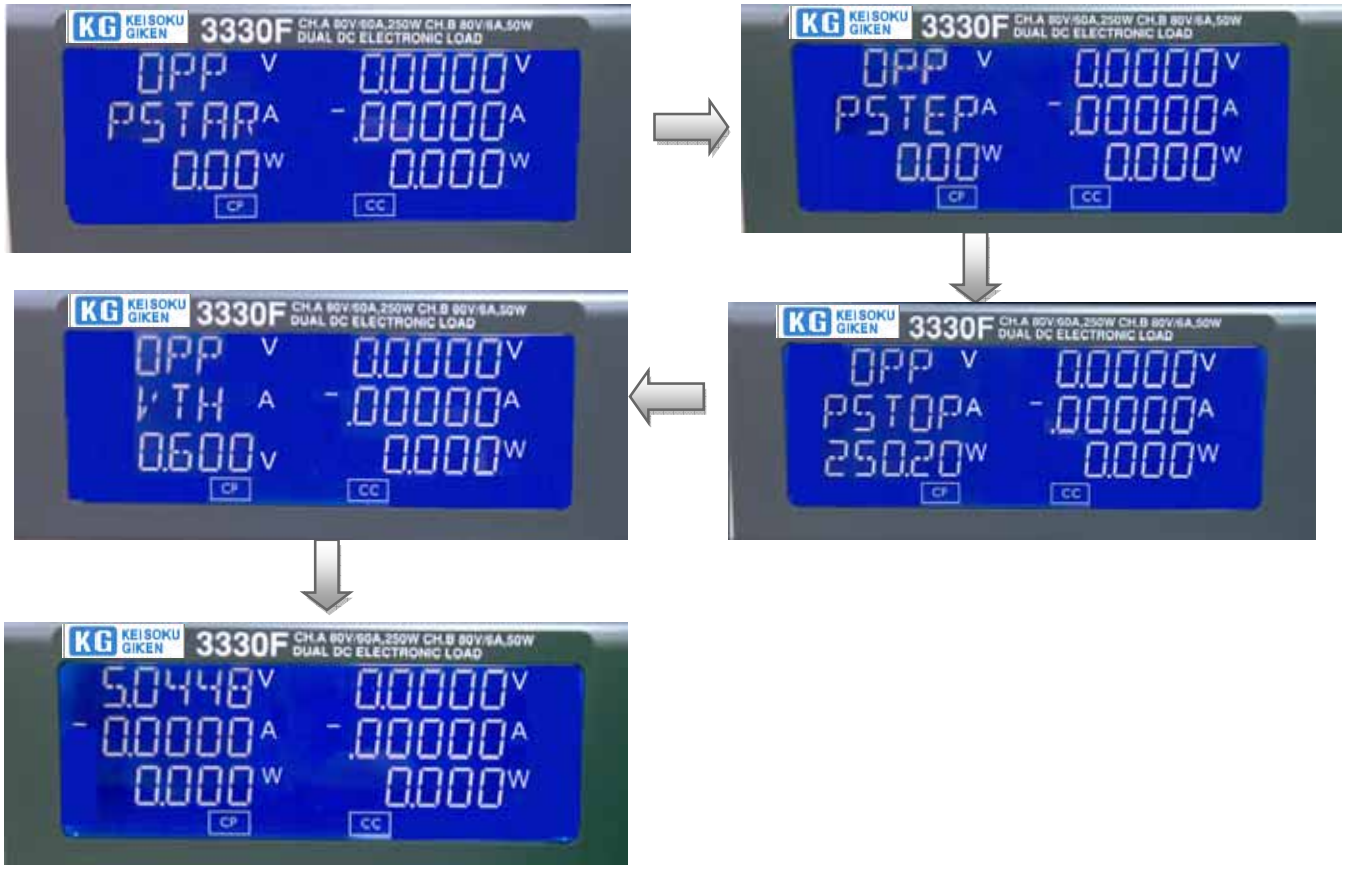
4.12　電源の過電力保護試験（OPP）

4-12.1　電源の過電力保護試験（OPP）の方法：
定電流モードの方法（メモリの呼出し操作のみの実行）による電源の過電力保護試験を行います。

4.12.2　[OPP]キーの有効/無効選択
“ OPP ”試験機能は、[OPP]キーを押して有効にし、LEDを点灯させます。
LCD表示器は、上段の５桁LCD表示器に“ OPP ”、中段の５桁LCD表示器に“ PRESS ”、 下段の５桁LCD表示器に“ START ”を表示します。

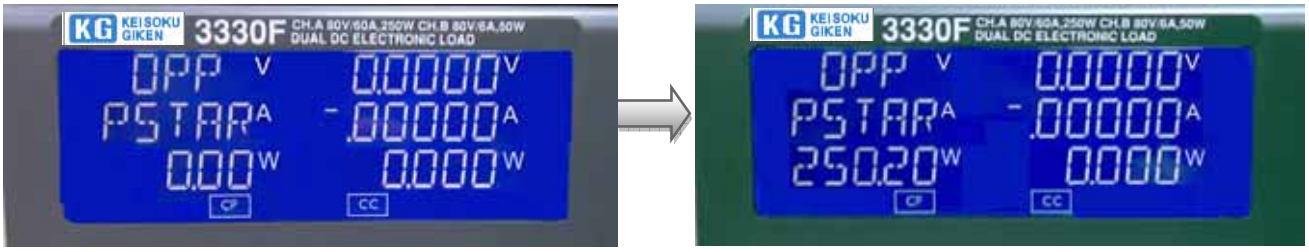
4.12.3　“ OPP ”試験機能のパラメータ設定キー：
“ OPP ”試験機能には4つのパラメータがあります。パラメータは”**PSTAR**”,”**PSTEP**”,”**PSTOP**”,”**VTH**”があります。

“ OPP ”試験機能が有効の時、再度[OPP]キーを押して ”OPP ”試験機能のパラメータ“ PSTAR ”（電力開始点）を設定します。[OPP]キーを押していくと ”PSTEP ”、“ PSTOP ”、 ”VTH ”、 ”設定終了 ”の順でパラメータが進んでいきます。他のキーを押すと設定モードから抜けて設定パラメータを保存します。”OPP ”試験パラメータは次の説明に従ってください。



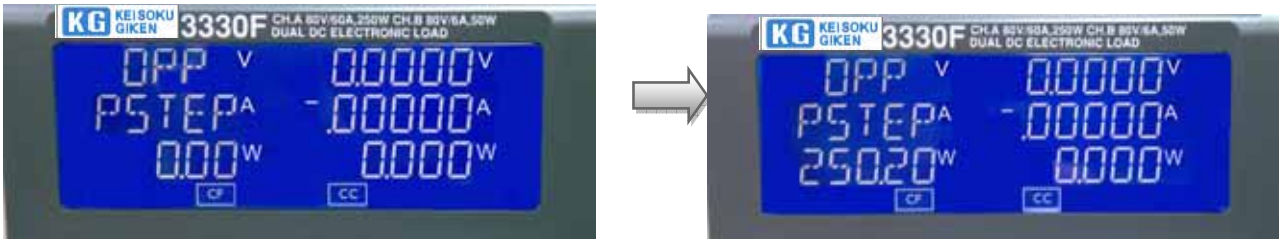
4.12.3.1 PSTAR：

開始電力点を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTAR”、下段に“0.00W”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



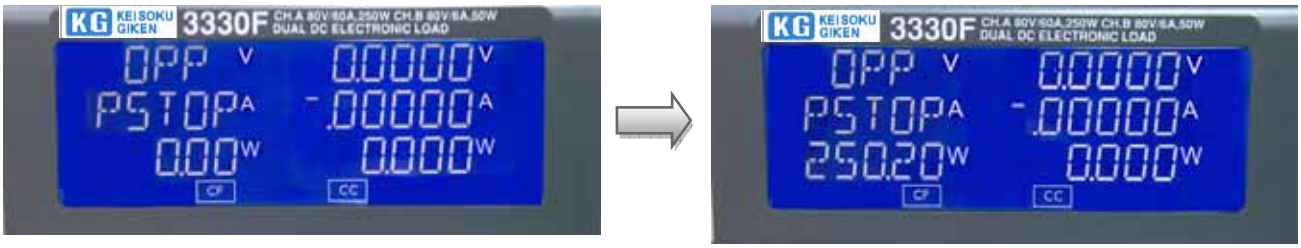
4.12.3.2 Pstep:

増加電力分を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTEP”、下段に“0.00W（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



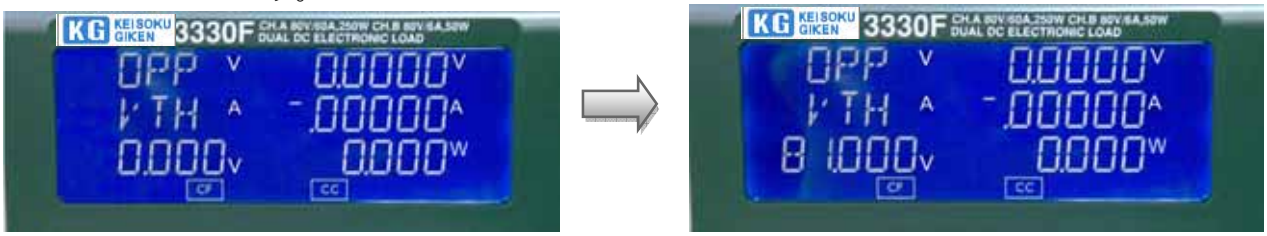
4.12.3.3　ISTEP:

終止電力点を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTOP”、下段に“250.00W”（初期設定：3330F　CHAの場合）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



4.12.3.4　VTH:

電圧しきい値を設定します。３つの５桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”Vth”、下段に“0.600V”（初期設定：3330F　CHAの場合）を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。



4.12.4　[START/STOP]キー

過電力保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電力保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。

過電力保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”ON”にします。過電力保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”OFF”にします。過電力保護試験を開始する前に負荷が“ON”の場合、負荷は”OFF”になります。

“OPP”はDUTの過電力保護を試験するための機能です。過電力保護試験は、”PSTAR”から電流を流し始め、“PSTEP”で増加し、DUTの出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電力保護のトリップ点が”W_Hi”と”W_Lo”の間にあれば、中段の５桁LCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

試験中、中段の５桁LCD表示器には“RUN”が表示され、下段の５桁LCD表示器には、試験電力がモニタされています。試験終了時、中段の５桁LCD表示器には、トリップ点の電力が表示されます。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

4.12.5　OPP手動制御

例：

4.12.5.1　OPP試験の設定：[OPP]キーを押して次のステップに進みます。

4.12.5.2　開始負荷電力　0Wに設定：[OPP]キーを押して次のステップに進みます。

4.12.5.3　ステップ負荷電力　0.02Wに設定：[OPP]キーを押して次のステップに進みます。

4.12.5.4　停止負荷電力　3.25Wに設定：[OPP]キーを押して次のステップに進みます。

4.12.5.5　OPPのVTH　0.6Vに設定：[OPP]キーを押して次のステップに進みます。

4.12.5.6　[START/STOP]キーを押して下さい。

KG KEISOKU GIKEN 3330F CH.A 80V/6A,250W CH.B 80V/6A,50W DUAL DC ELECTRONIC LOAD
OPP V 0.0000V
PRESS A -.00000A
START W 0.000W
CC
KG KEISOKU GIKEN 3330F CH.A 80V/6A,250W CH.B 80V/6A,50W DUAL DC ELECTRONIC LOAD
OPP V 0.0000V
RUN A -.00000A
0.02W 0.000W
CP CC
KG KEISOKU GIKEN 3330F CH.A 80V/6A,250W CH.B 80V/6A,50W DUAL DC ELECTRONIC LOAD
5.0444V 0.0000V
PASS A -.00000A
2.33W 0.000W
CP CC
KG KEISOKU GIKEN 3330F CH.A 80V/6A,250W CH.B 80V/6A,50W DUAL DC ELECTRONIC LOAD
OPP V 0.0000V
RUN A -.00000A
2.33W 0.000W
CP CC

4.12.5.7　被試験物の出力電圧が、スレッシホールド電圧（V_th設定）以下に降下すると、OPPトリップ点が、”W_Hi”と”W_Lo”の間の範囲であれば、中段の５桁LCD表示は“PASS”を表示し、さもなくば”FAIL”を表示します。

4.12.6　OPPリモート制御

例：

REMOTE	(Set Remote)
TCONFIG OPP	(Set OCP test)
OPP:START 3	(Set start load watt 3W)
OPP:STEP 1	(Set step load watt 1W)
OPP:STOP 5	(Set stop load watt 5W)
VTH 0.6	(Set OPP VTH 0.6V)
WL 0	(Set watt low limit 0W)
WH 5	(Set watt high limit 5W)
NGENABLE ON	(Set NG Enable ON)
START	(Start OPP testing)
TESTING?	(Ask Testing? 1：Testing, 0：Testing End)
NG?	(Ask PASS/FAIL?, 0：PASS, 1：FAIL)
OPP?	(Ask OPP watt value)
STOP	(Stop OPP testing)

4.13　電源の短絡試験

4.13.1　短絡モードが”ON”で“LOAD ON”の時、最大定格電流になるようにパワーMOSFETをドライブして低い短絡抵抗にします。

4.13.2　短絡試験機能の有効/無効選択
[Short]キーを押して短絡試験機能を有効にし、LED表示を点灯させます。
LCD表示器は、上段の５桁LCD表示器に“SHORT”、中段の５桁LCD表示器に“PRESS”、 下段の５桁LCD表示器に“START”を表示します。

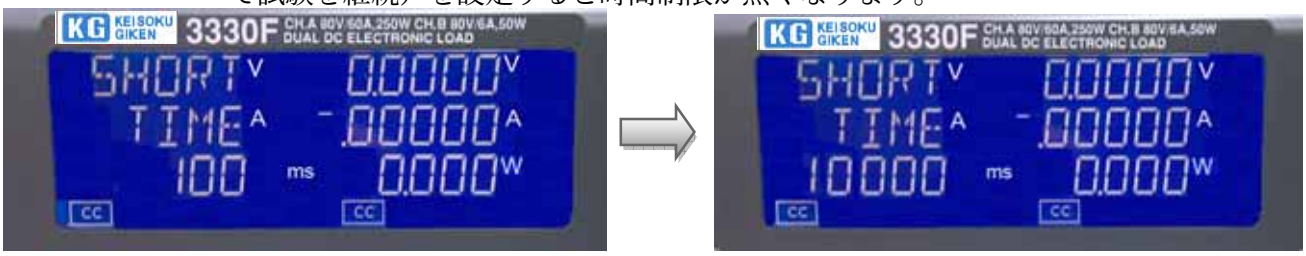
4.13.3　短絡試験機能パラメータ設定
短絡試験機能には3つのパラメータがあります。パラメータは”TIME,”V_Hi”,”V_Lo”があります。

短絡試験には、３つのパラメータがあります。”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”のパラメータです。短絡試験が"有効“の時に、再び[Short]キーを押すと、短絡試験時間の設定が出来ます。
”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”、“設定終了”の順で次のパラメータへ進むために再び[Short]キーを押します。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。短絡試験のパラメータの説明を以下にします：

4.13.3.1 TIME:

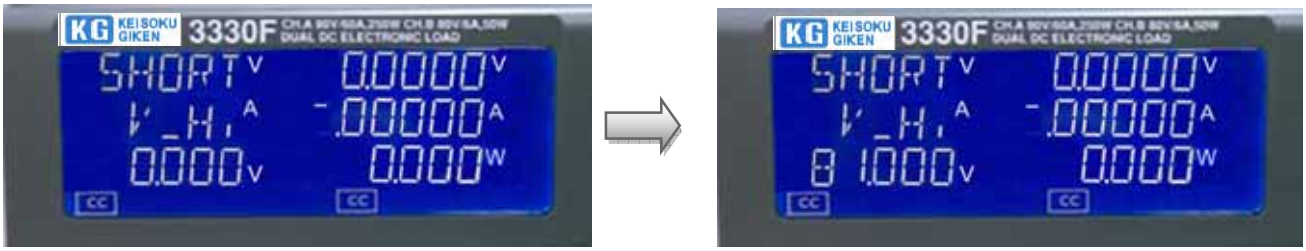
短絡試験の時間設定です。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“ SHORT ”、中段に ”TIME ”、下段に“ CONTI ”（初期設定）を表示します。設定範囲は ”CONTI ”（連続)、100ms～10000ms の 100ms ステップです。設定ノブを時計方向に回して設定します。

短絡試験は、“ CONTI ”（短絡試験を中止するため[START/STOP]キーが押されるまで試験を継続）を設定すると時間制限が無くなります。



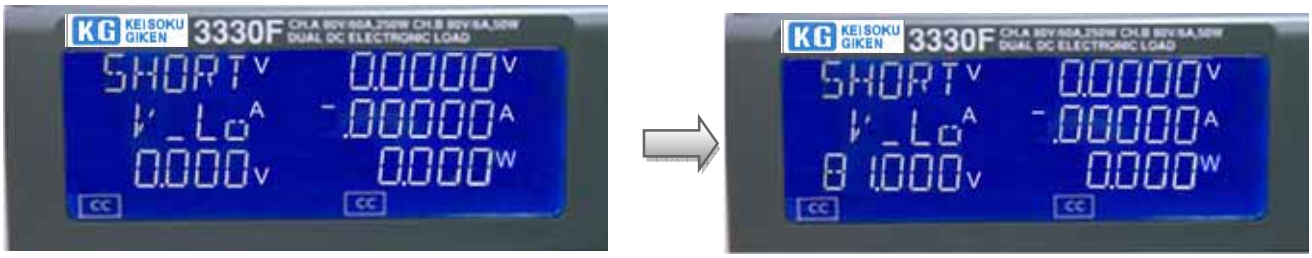
4.13.3.2 V_Hi：

短絡試験で電圧の上限値を設定します。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“ SHORT ”、中段に ”V_Hi ”、下段に“ 0.00V ”（初期設定）を表示します。設定範囲は 0.00V0～81.000V の 0.00135V ステップです。設定ノブを回して設定します。



4.13.3.3 V_Lo：

短絡試験で電圧の下限値を設定します。３つの５桁の LCD 表示器には、上段に“ SHORT ”、中段に ”V_Lo ”、下段に“ 0.00V ”（初期設定）を表示します。設定範囲は 0.000V～81.000V の 0.00135V ステップです。設定ノブを回して設定します。



注意）“ V_i ”と ”V_Lo ”のパラメータは、“ LIMIT ”機能の“ V_Hi ”と ”V_Lo ”とは異なります。

4.13.4　[START/STOP]キー：

短絡試験のパラメータを設定することで短絡試験を有効にした時、[START/STOP]キーを押して試験の開始と中止をします。

短絡試験を開始して、試験を中止するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を“OFF”にします。短絡試験を開始する前に負荷が”ON”の場合は、負荷は”OFF”になります。

短絡試験は、被試験物の短絡保護を試験するための機能です。短絡試験は、試験状態に合うまで最大電流（3330F　CHA の場合、60A）を流します。被試験物の電圧降下が上限と下限の間であれば中段の５桁 LCD 表示器は“PASS”を表示します。そうでなければ”FAIL”を表示します。

試験中、下段の５桁LCD表示器には“RUN”が表示され、試験終了時で”END”が表示されます。

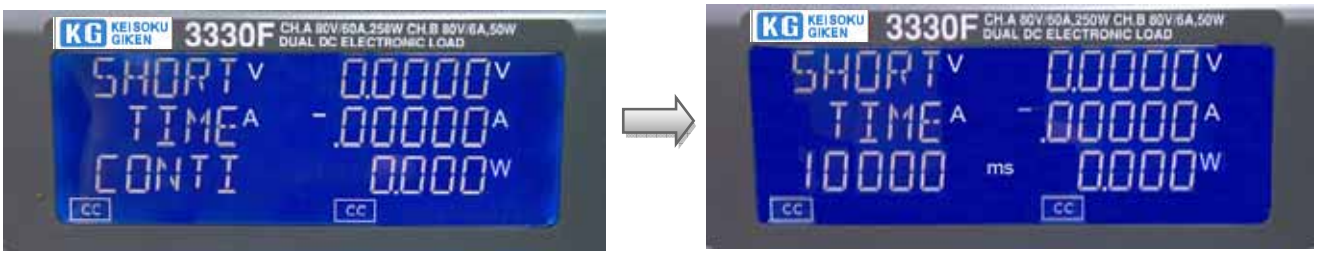
何かキーを押すと、LCD表示器は通常モードになります。

4.13.5　SHORT手動制御

例：

4.13.5.1　SHORT試験の設定：[SHORT]キーを押して次のステップに進みます。

4.13.5.2　[▲]キーを押して短絡時間を10000msに設定：[SHORT]キーを押して次のステップに進みます。



4.13.5.3　[▼]キーを押して”V_Hi”を1Vに設定：[SHORT]キーを押して次のステップに進みます。

4.13.5.4　[▼]キーを押して”V_Lo”をOVに設定：[SHORT]キーを押して次のステップに進みます。

4.13.5.5　[START/STOP]キーを押して下さい。

4.13.5.6　短絡試験終了：被試験物の降下電圧が、”W_Hi”と”W_Lo”の間の範囲であれば、中段の５桁LCD表示は“PASS”を表示します。

4.13.5.7　短絡試験終了:被試験物の降下電圧が、”W_Hi”と”W_Lo”の間の範囲外であれば、中段の５桁LCD表示は“FAIL”を表示します。

4.13.6　SHORTリモート制御

例：

REMOTE	（Set Remote）
TCONFIG SHORT	（Set SHORT test）
STIME 1	（Set short time 1ms）
START	（Start　SHORT testing）
TESTING?	（Ask Testing? 1：Testing，0：Testing End）
STOP	（Stop SHORT testing）

保証規定

本製品に関して当社の厳密な製品検査に合格したものです。
納入後1年以内に故障等に初期の目的、仕様を満たさなくなった場合で、その原因が弊社の製造上の責任による場合は無償にて修理いたします。
お買い上げの商社または当社にお申し出ください。当社工場内にて修理いたします。
なお、本製品は「シリアル番号」にて出荷管理しております。ご依頼の際は「製品名」および「シリアル番号」をお知らせください。
但し、測定精度に関しては、納入後6ヶ月間保証します。
保証期間内におきましても以下の場合には有償修理となります。

- 本製品の説明書に記載された使用方法および注意事項に反するお取扱いによって生じた故障・損傷の場合。
- 当社の承諾なく改造・修理を実施した場合。
- お客様による輸送、移動時の落下、衝撃等、お客様のお取り扱いが適正でない為に生じた故障・損害の場合。
- 火災・地震・水害等の天災地変による故障・損傷の場合。
- 異常入力電圧により生じた故障・損害の場合。
- 技術者を派遣した場合。

※ 有償/無償を問わず損傷が非常に大きく修復が困難と判断されるものにつきましては修理サービスを辞退させていただく場合がございます。
※ この保証は本製品が日本国内で使用される場合に限り有効です。
This warranty is valid only in Japan

本書は、3310F シリーズの出荷時の機能に対応して書かれています。
従って、バージョンアップ等による仕様変更等に伴い予告なく変更される事があります。
また、本書の内容を弊社に無断で一部または全てを複製（コピーおよび電子入力）・転載する事は法律で禁止されています。

3330F シリーズ　プラグイン直流電子負荷装置モジュール

Rev 1.00

制 作 日

2012 年 6 月 11 日(M-2316)

株式会社 計測技術研究所

〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南 2-12-2
TEL : 045-948-0214 FAX : 045-948-0224
URL http://www.keisoku.co.jp